Über den anatomischen Bau des Blattes und der Achse in der Familie der **Phytolaccaceen**

und deren Bedeutung für die Systematik.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Facultät

der

Friedrich-Wilhelm-Universität Erlangen

vorgelegt

von

Carl Schulze

aus Hohenrade.

Tag der mündlichen Prüfung: 13. März 1895.

Danzig.

Druck von Julius Sauer

1895.

Über den anatomischen Bau des Blattes und der Achse in der Familie der **Phytolaccaceen**

und deren Bedeutung für die Systematik.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Facultät

der

Friedrich-Wilhelm-Universität Erlangen

vorgelegt

von

Carl Schulze

aus Hohenrade.

Tag der mündlichen Prüfung: 13. März 1895.

Danzig.

Druck von Julius Sauer

1895.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535724_0116

Seinem lieben verehrten Schwager

dem Königl. Forstmeister Herrn O. Rahm

in Dankbarkeit

gewidmet.

Einleitung.

Es ist in neuerer Zeit mehrfach darauf hingewiesen worden, dass die anatomischen Unterschiede der Pflanzen nicht nur von hohem Werte für die Systematik sind, sondern dass sie in vielen Fällen sogar ein ausschlaggebendes Urteil ermöglichen.

Schon Hartig[1]) hat im Jahre 1859 mehrere Hundert Pflanzen nach dem Vorhandensein und Fehlen verschiedener Holzelemente geordnet.

C. Sanio[2]) stellte 1863 vergleichende Untersuchungen über die Anordnung der Elementarorgane des Holzkörpers an und folgerte aus seinen Resultaten, dass die Holzanatomie wie die vergleichende Anatomie zur Stütze der Systematik benutzt werden könnte, ohne den auf morphologischen Unterschieden beruhenden Systemen Abbruch zu thun.

In neuester Zeit war es in erster Linie Radlkofer, welcher in seiner Abhandlung „Ueber die Methode in der botanischen Systematik, insbesondere die anatomische Methode", den klaren Beweis der Anwendbarkeit lieferte.

Als eine der ersten Arbeiten, in welcher die anatomische Untersuchung für die Zwecke der Systematik benutzt wurde, bezeichnet Radlkofer die im Jahre 1875 veröffentlichte Monographie der Sapindaceengattung Serjania, in welcher 120 Arten dieser Gattung in dem gegebenen Sinne analysiert worden sind.

Seitdem sind bereits zahlreiche Beiträge zur vergleichenden Anatomie geliefert worden, wie z. B. von Solereder „Ueber den systematischen Wert der Holzstruktur bei den Dicotyledonen."

1) Hartig Botan. Ztg. 1859 pg. 105—107.
2) Sanio Botan. Ztg. 1863 pg. 387, 408.

Auch mir wurde von Herrn Professor Dr. Reess der ehrende Auftrag zu teil, in anatomischer Hinsicht Näheres über die Systematik der Phytolaccaceen festzustellen. Das Untersuchungsmaterial, welches ich hierzu benutzt habe, war zwar nicht vollständig, aber immerhin so reichhaltig, dass von den 22 existierenden Gattungen 19 untersucht werden konnten. Bei meiner Untersuchung zur Aufschliessung der speciellen Anatomie der Phytolaccaceen habe ich auch der Anatomie des Blattes den ihr gebührenden Platz eingeräumt. Die Wurzel habe nur ganz nebenher erwähnt, da ich bei der schwierigen Beschaffung des Materials meist auf Herbarienexemplare ohne Wurzeln angewiesen war. Das Phloëm ist nicht näher untersucht worden, da sich bei einem genaueren und eingehenderen Studium desselben zu grosse Schwierigkeiten, gegenüber den unbedeutenden Resultaten, welche für die vergleichende Anatomie und die Systematik ausgenutzt werden könnten, darbieten. Diese Schwierigkeit besteht hauptsächlich darin, dass der Weichbast die Herstellung brauchbarer Präparate bedeutend erschwert, weiter aber auch darin, dass der Uebergang des Cambiums in Cambiform oft durch keine besonderen Merkmale gekennzeichnet ist.

Ausserdem ist auch die Untersuchung des Phloëms an getrocknetem Herbarienmaterial in Folge des starken Zusammenschrumpfens und Eintrocknens der Bastteile meist sehr erschwert.

Meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. Reess, welcher mich bei der Ausführung dieser Arbeit in liebenswürdigster Weise unterstützte, ebenso den Assistenten Herrn Dr. Bruns und Dr. Becker, sowie allen Herren, welche so freundlich waren mich mit Material zu versorgen, spreche ich hiermit meinen aufrichtigen und verbindlichsten Dank aus.

Allgemeiner Teil.

Ueber das Blatt der Phytolaccaceen.

Epidermis.

Die Epidermis der Phytolaccaceen ist bei allen Gattungen einschichtig. Von der Flächenansicht aus betrachtet lassen sich 2 Haupttypen unterscheiden. Der erstere und vorherrschendere Typus zeigt polygonale Epidermiszellen, die von geraden Seitenwänden begrenzt sind. Epidermiszellen, die diesen Charakter zeigen, habe ich im speciellen Teil „polygonale Epidermiszellen genannt"; diesem Typus gegenüber stehen die Epidermiszellen mit undulierten Seitenwänden. Dieselben sind seltener und mehr auf die untere Blattfläche beschränkt. Sie werden im speciellen Teil als „undulierte Epidermiszellen angeführt", wie bei Seguieria, Rivina, Petiveria, Microtea und Polpoda. Ausserdem kommen sehr häufig Übergänge vor, indem die Seitenwände der Epidermiszellen wenig oder kaum gewellt erscheinen.

Auf dem Blattquerschnitt erscheinen die Epidermiszellen teils gestreckt in der Richtung der Blattfläche und in Folge dessen relativ niedrig, oder auch in wenigen Fällen sehr weitlumig, nach allen Richtungen bedeutend ausgedehnt wie bei Adenogramma, Stegnosperma, Psammatropha und Agdestis. — Die Aussenwände sind in einigen Fällen stark verdickt wie bei Anisomeria, Polpoda u. s. w., meist convex nach aussen gebogen und mit einer zarten bisweilen auch starken und gezähnten Cuticula überzogen, z. B. bei Gyrostemon, Codonocarpus. Die Radialwände der Epidermiszellen sind nur selten verdickt. Dagegen findet bisweilen eine Verdickung der inneren Wand statt, welche der Aussenwand gegenüberliegt z. B. bei Anisomeria.

Kleine Krystalle von oxalsauren Kalk finden sich vielfach den Epidermiszellen von Seguieria eingelagert. Reichlich Chlorophyll enthalten die Epidermiszellen von

Petiveria. Es mögen an dieser Stelle gleich die Anhangsorgane der Epidermis erwähnt werden, welche sich nur bei Monococcus, Petiveria, Agdestis, und Rivina finden. Einzelne Arten von Rivina sind fast kahl zu nennen. Die Haare befinden sich auf beiden Blattseiten, vorzugsweise aber auf der unteren Epidermisplatte und an den Nervensträngen. Sie bestehen meist aus mehrgliedrigen nicht sehr langen, in eine mehr oder minder stumpfe Spitze verlaufende Zellen.

Spaltöffnungen.

Bei den Phytolaccaceen ist vorzugsweise die Blattunterseite mit Spaltöffnungen versehen. Bei einer Anzahl von Gattungen befinden sich dieselben auch auf der Blattoberseite, vor allen Dingen bei denjenigen, deren Blattbau bilateral ist wie Gyrostemon, Didymotheca, Polpoda und Adenogramma. Bei Gallesia, Seguieria, Monococcus, Ledenbergia, Rivina, Petiveria, Mohlana, Stegnosperma, Phytolacca und Agdestis habe ich Spaltöffnungen auf der Blattoberseite nur selten oder garnicht beobachten können. In Bezug auf die Anzahl derselben lässt sich als allgemeine Regel angeben, dass je grösser die Spaltöffnungsapparate sind um so weniger, und je kleiner dieselben um so mehr auf dem gleichen Raume auftreten. So fand ich z. B. bei der Gattung Adenogramma zahlreiche verhältnissmässig kleine Spaltöffnungen, ebenso bei der Gattung Polpoda. Andererseits begegnet man verhältnissmässig grossen Spaltöffnungen bei Stegnosperma, Anisomeria und anderen. Wird die Gestalt der einzelnen Spaltöffnungen näher berücksichtigt, so findet sich, dass bei der Flächenbetrachtung derselben fast immer die elliptische Form vorherrscht und nur in wenigen Fällen eine rundliche kreisähnliche Form in der Anordnung der beiden Spaltöffnungen auftritt wie bei Adenogramma galioides.

Die Schliesszellen werden meist von unregelmässig, seltener rosettenförmig angeordneten Epidermiszellen umgeben. Bei den Gattungen Monococcus, Gallesia und

Petiveria finden sich meist 2 unregelmässig geformte Epidermiszellen, welche parallel dem Spalte liegen und für Nebenzellen angesehen werden können. Bei Gallesia tritt dies besonders deutlich hervor, da mit Ausnahme der Spaltöffnungen und Nebenzellen, fast alle unter der Epidermis liegenden Zellen durch Gerbstoffeinlagerungen braun erscheinen.

Die Spaltöffnungen sind bei den Phytolaccaceen in in der Regel ebenständig, dass heisst die Schliesszellen liegen mit den Epidermiszellen im gleichen Niveau. Nur bei Psammatropha, Anisomeria und Adenogramma kommen Spaltöffnungen vor, welche ein wenig in die Epidermis eingesenkt erscheinen. Bei Psammatropha ist die Einsenkung sehr auffällig kesselformig.

Der innere Blattbau.

Die Blätter der meisten von mir untersuchten Phytolaccaceen sind bifacial gebaut. Bei einigen Gattungen macht sich dagegen eine Neigung zur centrischen oder bilateralen Ausbildung des Blattbaues bemerkbar, indem die Zellen des Schwammgewebes sich entweder alle oder doch zum teil mehr oder weniger strecken und eine den Pallisadenzellen ähnliche Gesalt annehmen. Ich habe im speciellen Teil derartige Blätter stets bilateral genannt, da Adenogramma und Gyrostemon ausgenommen, immer eine obere und untere Blattfläche zu unterscheiden war. Bei Adenogramma und Gyrostemon ist der Querschnitt des Blattes etwa eiförmig bis oval. Was das Pallisadengewebe anbelangt, so bietet es in dieser Familie nur wenig Anhaltepunkte zur systematischen Verwertung, höchstens lässt sich die Zahl der verschiedenen Schichten benutzen. Im allgemeinen ist das Pallisadengewebe mehrschichtig, in einzelnen Fällen jedoch einschichtig. Das Schwammgewebe zeigt etwas mannigfaltigere Ausbildung wie das Pallisadengewebe. In vielen Fällen erscheint dasselbe locker, mit grossen Intercellularräumen — und aus

relativ grossen Zellen bestehend. Aber auch verhältnissmässig kleinzelliges, nur kleine Intercellularräume führendes Schwammgewebe ist öfters anzutreffen, und tritt bei dieser Form bisweilen eine schwache pallisadenzellenähnliche Strekung des genannten Schwammgewebes auf.

Beide Gewebe enthalten bei vielen untersuchten Gattungen grosse Einzelkrystalle, Raphiden, sowie Krystalldrusen. Peripherisch verlaufende Sclerenchymfasern zur Verstärkung des Blattrandes wurden nur bei Polpoda und Psammatropha aufgefunden. Secretelemente in Blattmesophyll waren bei Gallesia, Gyrostemon und Codonocarpus bemerkbar.

Bei Gallesia sind es grosse braune meist direct unter der Epidermis liegende gerbstoffhaltige Zellen, bei Gyrostemon und Codonocarpus scheint der Inhalt harziger Natur zu sein, da er in Alkohol löslich war. Auch bei letztgenannten beiden Arten liegen die grossen runden Secretzellen direkt unter der Epidermis im Pallisadengewebe.

Nerven.

Was die Blattnerven anbetrifft, so möchte ich bemerken, dass ich mein Augenmerk mehr auf die Hauptnerven, weniger auf die Seitennerven I. Ordnung gelenkt habe. Nach meinen Untersuchungen habe ich sämmtliche Nerven als eingebettet bezeichnet, das heisst sie berühren nie direct die Epidermis zum Unterschiede von durchgehenden Nerven vieler Monocotyledonen, welche durch Sclerenchymfasern und andere mechanischen Elemente verstärkt, die obere und untere Epidermis berühren. Massgebend für diese Bezeichnung war mir der Eindruck, den ein Schnitt bei schwacher Vergrösserung unter dem Mikroskop hervorrief. — Bei den bifacialen Blättern treten die Nerven auf der Blattunterseite mehr oder weniger stark hervor und sind meist in parenchymatisches Gewebe eingebettet, das nach der Epidermis hin fast immer in Collenchymgewebe übergeht. Die zugehörige

Epidermis ist mit wenigen Ausnahmen nach aussen bedeutend dickwandiger und oft mit klein gezähnter Cuticula versehen. Bei allen untersuchten bilateralen Blättern sind dagegen die Nerven direct vom Schwammparenchym und Pallisadengewebe umhüllt, so dass die absolute Dicke des Blattes nirgends eine Veränderung erleidet. Was die Anordnung des Phloems und Xylems anlangt, so liegt das Erstere der Blattunterseite, das Letztere der Blattoberseite zugewendet, ganz dem normalen Verlauf collateraler Gefässbündel entsprechend. Die einzelnen Gefässbündel 3, 5 und mehr, sind im Blattstiel, falls derselbe vorhanden, meist hufeisenförmig angeordnet. Bei einigen Gattungen wie Gallesia, Seguieria u. s. w. finden sich noch sclerenchymatisch verdickte Zellen, welche in einer oder mehreren Lagen den Gefäss- und Siebteil umgeben und einen sogenannten Sclerenchymring oder die Sclerenchymscheide bilden. Dieser Sclerenchymring erscheint auf dem Blattquerschnitt bald geschlossen, bald bildet er nur zwei an den Seiten des Gefässbündels einander gegenüberliegende, halbmondförmige Bogen z. B. bei Petiveria.

Krystalle.

Gelegentlich der Besprechung der Epidermis führte ich das Auftreten von Krystallelementen bei Seguieria an. Es ist schon früher auf das Vorkommen derselben bei Phytolacca, Anisomeria, Ercilia, Rivina, Seguieria und Giesekia von Regnault,[1]) Blenk,[2]) Solereder[3]) und Heimerl[4]) aufmerksam gemacht worden. Diesen Gattungen kann ich nach meinen Untersuchungen noch Gallesia, Monococcus, Ledenbergia, Petiveria, Mohlana, Limeum, Stegnosperma, Psammatropha und Agdestis hinzufügen. —

[1]) Regnault. In Annales de sciences naturelles 4 m série. XIV (1869) p 139—141.

[2]) Blenk. Flora 1884. p. 375.

[3]) Solereder. Ueber den system. Wert der Holzstruktur bei den Dicotyledonen p 217—19.

[4]) Heimerl. Phytolaccaceen Engler-Prantl.

Demnach weisen die meisten Gattungen Kalk-Oxalat krystalle auf. Am häufigsten sind die meist grossen prismatischen bis nadelförmigen Krystalle vertreten. Sie finden sich bei Seguieria, Rivina, Gallesia, Monococcus, Ledenbergia, Petiveria, Mohlana und Psammatropha. Demnächst folgen Raphiden bei Phytolacca, Anisomeria, Ercilia, Giesekia und Agdestis. Kalk-Oxalatdrusen kommen bei Limeum, sphärokrystallartige Gebilde bei Stegnosperma vor. Bei Seguieria findet sich die Eigenthümlichkeit, dass einzelne grosse wie kleine Krystalle oft von einer verholzten Membran umgeben sind. Ich habe sie als krystallhaltige Idioblasten bezeichnet. Einer anderen nicht näher bestimmten Seguieria-Art aus Brasilien fehlten diese Idioblasten. Psammatropha weist so kleine Krystallelemente auf, dass dieselben nur mit Hülfe des Polarisations-Mikroskop's zu bemerken waren. Bei einzelnen Gattungen, siehe speciellen Teil, bemerkte ich, dass die langen prismatischen Krystalle so wie Raphiden mit Vorliebe senkrecht zur Blattfläche stehen. Giesekia zeichnet sich durch so zahlreiche und grosse Raphiden aus, dass das Blatt schon äusserlich weiss und höckerig erscheint. Bei mikroskopischer Betrachtung bemerkt man, dass die Epidermis durch die zahlreichen und stark entwickelten Raphiden blasig bis zur eigenen Dicke des Blattes aufgetrieben ist. Die Vertheilung der Krystallelemente im Blattmesophyll ist bei allen Gattungen ziemlich gleichmässig.

Ueber die Achse der Phytolaccaceen.

Epidermis.

Die Epidermis der Achse ist wie die des Blattes stets einschichtig und meist derselben sehr ähnlich. Die Gestalt der Epidermiszellen in der Flächenansicht ist immer polygonal mit geraden Seitenwänden. Die Seitenwände sind im allgemeinen dickwandiger wie die des Blattes, bei einigen Arten bisweilen etwas knotig verdickt, wie z. B. bei Gyrostemon. Das Lumen der Epidermiszellen auf dem Querschnitt ist sehr verschieden, meist nicht sehr weit; bei Seguieria, Microtea, Adenogramma

und Psammatropha ist es nur gering. Um so auffallender macht sich aber die Verdickung der Aussenwand der Epidermis bemerkbar, welche vielfach noch durch die stark entwickelte, oft fein gesägte Cuticula erhöht wird. Eine kräftige Entwickelung der Aussenwand und Cuticula der Epidermis findet sich bei Adenogramma, Polpoda, Limeum, Stegnosperma, Psammatropha, Anisomeria, Giesekia, Gyrostemon und einigen anderen Gattungen. Die gezähnte Cuticula tritt bei Limeum, Gyrostemon und Codonocarpus schon in der Flächenaufsicht in deutlichen Wellenlinien hervor. Spaltöffnungen, denen des Blattes sehr ähnlich, befinden sich spärlich bis zahlreich in der Achsenepidermis. Verhältnissmässig zahlreich habe dieselben bei Microtea, Limeum, Anisomeria und Didymotheca gefunden. Bei Seguieria, Gyrostemon und einigen anderen Arten umgeben die Epidermiszellen bisweilen rosettenförmig die Spaltöffnungen. In betreff der Behaarung bemerke ich, dass dieselbe nur als spärlich zu bezeichnen ist, und nur an den Pflanzen zu beobachten war, für deren Blätter ich dies schon nachgewiesen habe. Durch Peridermbildung geht besonders bei den strauch- und baumartigen Phytolaccaceen im späteren Alter die Epidermis verloren. Beobachtet habe ich diese Erscheinung bei Petiveria, Gallesia, Seguieria, Gyrostemon und Phytolacca dioica, doch dürften alte Achsen von Rivina und einigen anderen Gattungen sich noch anschliessen. Andererseits dürfte es bei vielen Gattungen wohl nie zu einer Kork- resp. Borkebildung kommen Als Beispiel möchte ich nur die einjährigen krautigen Phytolacca-Arten erwähnen, bei denselben habe ich nur Lenticellenbildung constatieren können.

Subepidermalgewebe.

Ich habe dasselbe im speciellen Teil kurzweg als Rinde bezeichnet, ohne dabei auf primäre und secundäre Rinde näher einzugehen. In den meisten Fällen kann man ein mehr oder minder stark collenchymatisch verdicktes, chlorophylhaltiges Assimilationsgewebe unter-

scheiden, welches bald in farbloses Grundgewebe übergeht. Das Lumen des Collenchymgewebes wie des Rindenparenchyms ist je nach der Gattung sehr verschieden. Soviel steht aber fest, dass das farblose Rindenparenchym stets wesentlich weitlumiger ist. Zu bemerken ist noch, dass bei den Pflanzen mit kantiger Achse wie Rivina, Stegnosperma, Giesekia, Psammatropha und Gyrostemon das Collenchymgewebe in den betreffenden Stengelkanten besonders kräftig entwickelt ist. In einzelnen Fällen wird Rinde und Bast durch ein dem Phloëm anliegendes Korkgewebe abgestossen wie z. B. bei Psammatropha. Die noch in Rinde, Phloëm und Mark auftretenden Krystallelemente werde ich später erwähnen. Im Anschluss an die Rinde, will ich hier gleich auf die Bastfasern übergehen. Dieselben sind stets kreisförmig angeordnet, bisweilen sehr spärlich, Anisomeria, oft aber auch zahlreich vorhanden wie bei Gallesia. Oft bilden dieselben kleine Gruppen nur aus wenigen Bastfasern bestehend, z. B. Rivina, andererseits grössere Bastfaser-Complexe z. B. Microtea, oder in einigen Fällen sogar einen kräftig entwickelten geschlossenen Ring wie bei Adenogramma. Diese Gattung zeichnet sich ausserdem noch durch eine Endodermis aus. Bei Polpoda waren dagegen keine Sclerenchymfasern zu beobachten. Als Ersatz dafür machte sich ein mehrschichtiger Ring backsteinartiger Zellen bemerkbar, welcher die Holzreaction zeigte, und nach innen und aussen von einem dünnen Korkgewebe umgeben war. Ein Lumen konnte ich in diesen Zellen nicht entdecken, sie brachen ähnlich wie Collenchymgewebe das Licht.

Das Lumen der Bastfasern ist ausserordentlich wechselnd, so sind z. B. bei Gallesia die Lumen nur gering, bei Ledenbergia sehr weit. Dasselbe gilt von der Länge und der Zuspitzung. Bei den meisten Phytolacca-Arten kann man allerdings die Beobachtung machen, dass dieselben meist in eine stumpfe Spitze endigen, wie dies auch Regnault schon erwähnt hat. Bei einzelnen Gattungen wie Seguieria, Ledenbergia, Stegnosperma, Phytolacca und Gyrostemon finden sich häufig noch Sclereïden

als Begleitung der Bastfasern vor. Bei Phytolacca und Rivina habe ich bisweilen auch gekammerte Bastfasern bemerkt.

Gefässelemente.

Phoëm. Über dasselbe ist im allgemeinen nicht viel zu sagen, da es bei dem trockenen Herbariummaterial meist derartig zusammengeschrumpft war, dass man die durch dasselbe gehenden Markstrahlen nur selten oder schlecht erkennen konnte. Es bildet in den meisten Fällen einen geschlossenen Ring von zartwandigen Zellen, der noch vielfach nach den die Rinde abgrenzenden Sclerenchymfasern hin, durch englumiges Rindenparenchym verbreitert wird. Bei Phytolacca dioica und Gyrostemon war eine deutliche Unterbrechung des Phoëms durch Markstrahlen sichtbar.

Xylem. Zunächst möchte ich hervorheben, dass die Grundmasse des Holzes bei allen Gattungen aus prosenchymatischen Elementen besteht, die meist in radialer Richtung angeordnet sind. Daneben macht sich aber auch häufig Holzparenchym bemerkbar. Was die Tüpfelung der Libriformfasern anlangt, so habe bei den meisten Gattungen einfach längliche bis rundliche Tüpfel bemerkt. Solereder giebt für Microtea und Gyrostemon kleine Hoftüpfel an. Diesen Pflanzen schliessen sich nach meinen Untersuchungen noch folgende an: „Codonocarpus, Stegnosperma, Didymotheca und Psammatropha.“ Das Lumen und die Dicke der Wandungen der Libriformfasern sind sehr variabel.

Die Gefässe, welche meist weitlumig sind, liegen regel- auch unregelmässig im Holze zerstreut. Die Mehrzahl der Gefässe bei allen Gattungen besteht aus Hoftüpfelgefässen mit einfachen Gefässdurchbrechungen. Diese Perforationen sind meist ein wenig geneigt und elliptisch. (Vergleiche Solereder.) Allein bei Anisomeria waren die Hoftüpfel oft derartig gestreckt, dass sie einen Übergang in Netz- auch Leitergefässe bildeten. Hoftüpfeltracheïden

Solereder. Über den system. Wert d. Holzstruktur bei d. Dicotylldomen Seite 217—19.

waren ebenfalls zahlreich zu beobachten, Spiral und Ringgefässe dagegen seltener. Letztere habe im speciellen Teil ganz unberücksichtigt gelassen.

Mark.

Dasselbe ist meist polyedrisch, bisweilen auch langgestreckt cylindrisch wie bei Didymotheca Das Lumen desselben ist sehr veränderlich, wie auch die Wandungen bald mehr bald weniger stark verdickt sind. Bei starkwandigen Zellen tritt meist Verholzung ein, und einfache runde bis ovale Tüpfel machen sich bemerkbar. Beispiele liefern Gallesia, Seguieria u. s. w. In den meisten Fällen sind Markstrahlen zu beobachten. Dieselben sind ein- bis mehrschichtig, bisweilen auch sehr breit, z. B. Phytolacca icosandra, und fast immer im Xylem getüpfelt und verholzt. Bei Gallesia tritt im inneren Phloëmring bisweilen eine Verholzung der Markstrahlen ein, welche sich durch Rotfärbung mit Safranin-Kalilauge auffällig bemerkbar macht. Im Tangentialschnitt bilden die Markstrahlen mehr oder weniger breite und langgestreckte Nester, welche bei Gyrostemon in directem Zusammenhang stehen.

Besonderes.

Was die Krystallelemente anlangt, so sind dieselben ebenfalls in der Achse vertreten, wenn auch minder zahlreich wie im Blatte. Das Vorkommen derselben beschränkt sich nur auf Rinde, Phloëm und Mark. Mit Oxalatraphiden förmlich überladen ist das Phloëm von Giesekia. Die bei Seguieria beobachteten krystallhaltigen Idioblasten treten nur in der Rinde auf, auch hier nicht sehr zahlreich; dasselbe gilt für die bei Gallesia typischen Gerbstoffzellen. Das Xylem von Rivina ist reich an Amylum.

Auf den anomalen Bau der Achse und Wurzel verschiedener Phytolaccaceen ist schon früher von Nägeli,[1]) de Bary,[2]) Solereder, Regnault u. s. w. hingewiesen worden. Solereder fand unter anderen diese anomalen Verhältnisse

[1]) Nägeli Beiträge z. wissenschaftlichen Botanik p. 20 u. 118.
[2]) de Bary. Vergl. Anatomie 1877 p. 607.

bei Seguieria und Krüger[1]) bei Ercilia. Diesen Gattungen schliessen sich nach meinen Untersuchungen noch folgende an: „Gallesia und Anisomeria“. Es dürfte nicht ausgeschlossen sein, dass vielleicht bei Giesekia und einigen anderen Gattungen dieselbe anomale Achsenbildung zu Tage tritt, wenn man genügend altes Material zur Untersuchung hat. Ich machte bei Seguieria die Beobachtung, dass ein Herbariumzweig normale Achsenbildung zeigte, während ein alter Zweig dem hiesigen Gewächshause entnommen, die auch von Solereder nachgewiesene anomale Bildung zeigte. Es ergiebt sich hieraus von selbst, dass Herbarienexemplare für derartige Untersuchungen oft nicht ausreichend sind.

Ueber die Bildung des anomalen Dickenwachstums sagt Nägeli: „Bei Phytolacca dioica soll zunächst erwähnt sein, dass erst im Stengel ein prim. Bündelring, welcher allein primäres Xylem mit Spiraltracheen und welcher ein normales und normal thätiges Cambium besitzt, auftritt. Innerhalb des Bastfaserringes und am Rande der prim. Siebteile entsteht nun aus einem Meristemparenchym und weiter nach aussen ein zweiter Bündelring, dessen Cabium ebenfalls eine zeitlang normalen Zuwachs bedingt. So können bis 5 Bündelringe in einem Jahre entstehen. In jedem Ringe erlischt etwa die Thätigkeit des Cambiums mit der Entstehung des nächstfolgenden Ringes.“

Soweit ich die Wurzeln einiger Gattungen untersucht habe, zeigten dieselben einen der Achse entsprechenden normalen oder anomalen Bau. Hervorheben möchte ich noch, dass der anomale Bau bei einigen Phytolacca-Arten schon in der Wurzel zu bemerken war, obwohl die Achse davon nichts erkennen liess.

Wenn ich in Kürze die Hauptresultate meiner Untersuchung zusammenfasse, so dürften, trotz des sehr verschiedenartigen Habitus, die bei allen Gattungen sich

[1]) Krüger. Beitrag z. Kenntniss d. sog. anomalen Holzbildung. Diss Leipzig. 1884. p. 21.

zahlreich findenden Hoftüpfelgefässe mit einfacher Perforation von systematischer Bedeutung für die Familie sein.

Der ganzen Familie gemeinsam ist ferner die stets einschichtige Epidermis des Blattes und der Achse, die überall beobachtete Einbettung der Nerven, das mehr oder minder stark collenchymatisch verdickte Rindenparenchym, sowie die sehr regelmässig und kreisförmig angeordneten Bastfasern, welche das Phloëm umgeben. Ausserdem sind die meisten Gattungen reich an Calcium Oxalatkrystallen.

Characteristisch für die einzelnen Unterfamilien ist Folgendes:

Tribus Rivineae.

Grosse Calc. Oxalatkrystalle. Ausgenommen Microtea und Adenogramma.

Tribus Stegnospermeae.

Calc. Oxalatkrystalle, Libriformfasern mit kleinen, runden bis gehöften Tüpfeln.

Tribus Phytolaccaceae.

Calc. Oxalatraphiden, anomales Dickenwachstum. (Giesekia?)

Tribus Gyrostemoneae.

Fehlen von Krystallelementen, bilateraler Blattbau, grosse Secretzellen direct unter der Epidermis, Libriformfasern mit kleinen, runden meist gehöften Tüpfeln.

Tribus Agdestis.

Kurze, kräftig ausgebildete Oxalatraphiden, welche Drusen sehr ähnlich sehen.

Specieller Teil.

Dieser Teil enthält die anatomischen Diagnosen der Gattungen und Arten. Es wird in demselben die Blatt- und Achsenstruktur näher beschrieben. Der anatomischen Beschreibung habe noch einige kurze Bemerkungen über Habitus und Vorkommen der einzelnen Gattungen vorausgehen lassen. —

Als Einteilung der Familie habe ich die von Heimerl, nach dem Werke Engler-Prantl: „Die natürlichen Pflanzenfamilien", erwählt. Derselbe teilt die Phytolaccaceen in folgende 6 Tribus: „Rivineae 10 Gattungen, Limeae 3 Gattungen, Stegnospermeae 2 Gattungen, Phytolaccaceae 3 Gattungen, Gyrostemoneae 3 Gattungen und Agdestideae 1 Gattung ein.

Von diesen 22 Gattungen wurden 19 untersucht.

Gattung Gallesia

Dieselbe ist nur in der einen Art Gallesia Gorarema vertreten. Es ist dies ein grosser Baum mit intensivem Knoblauchgeruch aller Teile, mit ledrigen Blättern und Blüten in Ähren, welche zu endständigen Rispen vereinigt sind. — Vorkommen in Peru und Brasilien.

Durch das Auftreten von grossen Gerbstoffzellen in Blatt und Rinde ist diese Gattung von allen anderen untersuchten charakterisiert. Die Epidermiszellen sind in der Flächenansicht klein polygonal mit stark hervortretenden Seitenwänden. Die nur auf der Unterseite befindlichen Spaltöffnungen des Blattes machen sich auffällig bemerkbar, da fast sämmtliche angrenzende Nachbarzellen derart mit tanninhaltigem Inhalt erfüllt sind, dass das Blatt bei mikroskopischer Betrachtung auf der Unterseite mehr braun wie grün erscheint. (Siehe Fig. I.) Ferner kommen grosse Oxalatkrystalle vor. Der Bau der Achse ist anomal, da Xylem und Phloëm in mehreren concentrischen Kreisen abwechselt. Die Markstrahlen sind bisweilen im inneren Phloëmring verholzt, was bei Anwendung von Safranin-Kalilauge deutlich hervortritt.

Blatt.

Obere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal klein, mit meist geraden, stark hervortretenden, Seitenwänden. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig ziemlich englumig, nach aussen stark verdickt.

Untere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht der Oberepidermis sehr ähnlich, Seitenwände meist etwas

gebogen. Spaltöffnungen zahlreich, im Niveau der Epidermis, meist mit 2 unregelmässig geformten Nebenzellen.

Blattbau bifacial. Pallisadengewebe mehrschichtig aus meist schmalen Zellen bestehend. Schwammparenchym ziemlich dicht.

Nerven. Haupt- wie Seitennerv I. Ordnung im Gewebe eingebettet, auf der Blattunterseite stark hervortretend. Hauptnerv von einem kräftig entwikelten Bastfassering umgeben.

Besonderes. Vorkommen von grossen Calcium Oxalat-Krystallen, sowie zahlreichen kugel- bis backsteinförmigen braunen gerbstoffhaltigen Zellen. Letztere liegen der Ober- besonders Unterpidermis meist regelmässig an, finden sich aber auch zerstreut im Stengel und Blattgewebe.

Achse.

Epidermis. Zellen polygonal, in der Flächenansicht wie im Querschnitt der Blatt-Oberepidermis sehr ähnlich. Durch ein mehrschichtiges Korkgewebe wird die Epidermis meist abgesprengt.

Rinde. Das Rindenparenchym ist collenchymatisch verdickt, nach dem Bast hin dünnwandiger und weitlumiger werdend. Die zahlreichen, meist dickwandigen und englumigen Bastfasern sind kreisförmig angeordnet, häufig von Sclereïden begleitet.

Gefässelemente. Das Phloëm ist verhältnissmässig weitlumig und bildet mehrere concentrische Ringe.

Das Xylem besteht aus meist dickwandigen, englumigen, radial angeordneten Libriformfasern, unregelmässig von weitlumigen Gefässen durchzogen. Die Libiformfasern verlaufen meist kurz und spitz und zeigen kleine rundliche Tüpfel. Die weitlumigen Gefässe bestehen meist aus Hoftüpfelgefässen mit resorbierten Querwänden.

Mark. Die einzelnen Zellen sind dickwandig, weitlumig, einfach getüpfelt und von polyedrischer Form. Die ein- bis mehrreihigen Markstrahlen sind nur teilweise

verholzt. Bei Anwendung von Safraninfärbung treten dieselben besonders schön im innersten Phloëmringe hervor, und fächern gleichsam denselben. In den äussern Phloëmringen ist eine Verholzung und Färbung nicht zu bemerken.

Besonderes. Der Bau der Achse ist anomal. Grosse Calc. Oxalatkrystalle finden sich in Rinde, Phloëm und Mark vor, Gerbstoffzellen meist nur in der Rinde. Das Auftreten ist hier nicht so häufig wie im Blatt.

Gattung Seguieria.

Diese Gattung ist in 8 Arten vertreten, von denen mir, genau bestimmt, nur die eine, Seguieria americana, zu Untersuchung zur Verfügung stand. — Es sind kletternde Sträucher oder Bäume mit ledrigen Blättern, deren Nebenblätter oft in hakig zurückgekrümmte Dornen umgewandelt sind, und grünlichen oder gelblichen Blüten in einfachen oder verzweigten Trauben. Vorkommen in Kolumbien-Brasilien.

Ein anatomisches Unterscheidungsmerkmal von anderen Phytolaccaceen-Gattungen dürfte die regelmässige polygonale zierlich gewellte Epidermis, ferner das massenhafte Auftreten von kleinen Calc. Oxalatkrystallen in den Epidermiszellen der Blattunterseite sein.

Bemerkenswert ist noch das Vorkommen von Sclereïden als Begleitung der Bastfasern, die Verholzung des Markes, sowie das anomale Dickenwachstum.

Blatt.

Obere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal regelmässig, mit zierlichen, klein gewellten Seitenwänden. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig ziemlich englumig, nach aussen etwas verdickt.

Untere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht der Oberepidermis sehr ähnlich, aber nicht so regelmässig. Spaltöffnungen zahlreich, im Niveau der Epidermis, oft rosettenförmig von Epidermiszellen umgeben. Epidermis auf dem Querschnitt der Oberepidermis sehr ähnlich, im Inneren massenhaft kleine Calc. Oxalatkrystalle.

Blattbau bifacial. Pallisadengewebe, zwei bis mehrschichtig, kurz und weitlumig. Schwammparenchym ziemlich dicht.

Nerven. Haupt- wie Seitennerv I. Ordnung im Gewebe eingebettet. Hauptnerv auf der Blattunterseite hervortretend, allseitig von Sclerenchymfasern umgeben.

Besonderes. Reichliches Vorkommen von grossen Calc. Oxalatkrystallen, welche oft von einer starkwandigen verholzten Membran umgeben sind. Die Gestalt dieser Membranhüllen ist verschiedenartig, meist brodförmig. Durch Safranin K (O H) Färbung tritt die Membran sehr deutlich hervor. Bei einer anderen, nicht genau bestimmten Art waren diese krystallhaltigen Idioblasten nicht zu bemerken.

Achse.

Epidermis. Zellen in der Flächenansicht klein polygonal, mit geraden, etwas verdickten Seitenwänden und vereinzelten Spaltöffnungen, welche rosettenförmig von Epidermiszellen umgeben sind. Die Epidermis ist auf den Querschnitt einschichtig, englumig, nach aussen verdickt.

Rinde. Dieselbe ist nahe der Epidermis etwas collenchymatisch verdickt, nach dem Bast hin werden die Zellen weitmaschiger und dünnwandiger. Die zahlreich auftretenden Bastfasern sind meist dickwandig und englumig oft von Sclereïden begleitet.

Gefässelemente. Das Phloëm bildet abwechselnd mit dem Xylem mehrere concentrische Ringe, die durch begleitendes Parenchym ziemlich breit erscheinen. Die Libriformfasern des Xylems sind meist radial angeordnet und zeigen kleine rundliche Tüpfel. Das Lumen dieser Fasern ist etwa d ppelt so breit wie die Wandungen derselben. Weite auch englumige, meist Hoftüpfelgefässe liegen unregelmässig im Holze zerstreut.

Mark. Das polyedrische Mark ist dickwandig, weitlumig und einfach getüpfelt. Die Markstrahlen sind ebenfalls einfach getüpfelt und mehrschichtig.

Besonderes. Calc. Oxalatkrystalle finden sich überall reichlich in Rinde, Phloëm und Mark. Die krystallhaltigen Idioblasten finden sich nur in der Rinde vor, auch hier nicht so zahlreich wie im Blatte. Der Bau der Achse und Wurzel ist anomal. (Siehe Fig. II.)

Gattung Monococcus.

Von dieser Gattung, welche in mehrere Arten vertreten ist, wurde Monococcus echinophorus untersucht.

Es ist ein ästiger Strauch mit eiförmigen Blättern und kleinen Blüten in 1—2 geschlechtigen Trauben. Vorkommen in Australien und Neukaledonien.

Anatomisch bemerkenswert für diese Gattung sind die meist halbmondförmigen Nebenzellen parallel zum Spalt, ferner die starke Verdickung der Epidermiszellen nach aussen, das Auftreten kurzer mehrzelliger Haare an Blatt- und Achsenepidermis, sowie meist grosser Calcium-Oxalatkrystalle.

Blatt.

Obere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, oft mit schwach undulierten Seitenwänden. Spaltöffnungen sind nur spärlich vorhanden. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig, nach aussen stark verdickt.

Untere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht der Oberepidermis ähnlich. Spaltöffnungen zahlreich, im Niveau der Epidermis, mit halbmondförmigen Nebenzellen parallel zum Spalt. Auf dem Querschnitt ist die Epidermis einschichtig nach aussen stark verdickt.

Blattbau bifacial. Pallisadengewebe meist einschichtig, kurz und englumig. Schwammparenchym locker.

Nerven. Haupt- wie Seitennerv I. Ordnung im Gewebe eingebettet. Hauptnerv direct durch collenchymatisches Gewebe verstärkt, auf der Blattunterseite hervortretend.

Behaarung. Blatt-Ober- wie Unterseite mit vereinzelten, kurzen mehrzelligen Haaren besetzt, welche meist in eine stumpfe Spitze auslaufen. An den Nervensträngen ist die Behaarung etwas kräftiger.

Besonderes. Blatt und Stengelgewebe ist reich an grossen Calc. Oxalatkrystallen.

Achse.

Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, mit geraden Seitenwänden und wenigen Spaltöffnungen im Niveau der Epidermis. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig, nach aussen starkwandig mit mehrzelligen vereinzelten Haaren, sowie Lenticellen.

Rinde. Sie besteht aus collenchymatisch verdicktem englumigem Parenchym, das nach dem Bast hin weitlumiger und dünnwandiger wird. Die zahlreichen, dickwandigen und englumigen Bastfasern sind vielfach zu kleinen Gruppen vereinigt.

Gefässelemente. Das Phloëm bildet einen geschlossenen Ring, der aus dünnwandigen Zellen besteht. Die meist dickwandigen, englumigen, radial angeordneten Libriformfasern des Xylems bilden zusammen mit den unregelmässig zerstreuten weitlumigen Gefässen einen Holzring. Die Gefässe bestehen meist aus Hoftüpfelgefässen mit resorbierten Querwänden.

Mark. Das weitlumige, dünnwandige und polyedrische Mark ist teilweise getüpfelt. Markstrahlen treten deutlich hervor.

Besonderes. Grosse zahlreiche Calc. Oxalatkrystalle finden sich mit Ausnahme des Xylems in allen Teilen der Pflanze.

Gattung Ledenbergia

Dieselbe ist nur in der einen Art Ledenbergia seguierioides vertreten. Es ist ein windender Halbstrauch mit zugespitzten Blättern und weissen Blüten in sehr lang gestreckten, lockeren Trauben.

Vorkommen in Kolumbien, Venezuela und Martinique.

Ein besonderes Erkennungszeichen dieser Gattung habe ich nicht auffinden können. Die Spaltöffnungen scheinen der Blattoberseite zu fehlen, auf der Unterseite sind dieselben meist von 2 unregelmässig geformten Nebenzellen, welche rechts und links vom Spalt liegen, umgeben. Calc. Oxalatkrxstalle treten reichlich auf, ebenfalls Sclereïden als Begleitung der Bastfasern.

Blatt.

Obere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, vielfach mit etwas gebogenen Seitenwänden. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig, nach aussen etwas verdickt mit starker Cuticula.

Untere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht unregelmässig, mit undulierten Seitenwänden Spaltöffnungen zahlreich, im Niveau der Epidermis, meist von 2 unregelmässig geformten, rechts und links vom Spalt liegenden Nebenzellen umgeben. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig kaum verdickt.

Blattbau bifacial. Pallisadengewebe meist einschichtig und lang. Schwammparenchym ziemlich weitlumig.

Nerven. Haupt- wie Seitennerv I. Ordnung im Gewebe eingebettet, auf der Blattunterseite hervortretend.

Besonderes. Im Blatt und Stengelgewebe finden sich reichlich kleine wie grosse Calc. Oxalatkrystalle, welche vielfach senkrecht zur Blattfläche stehen.

Achse.

Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, mit geraden Seitenwänden. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig, nach aussen und innen etwas verdickt. Vereinzelt finden sich auf derselben meist mehrzellige kurze Haare.

Rinde. Das Rindenparenchym ist weitlumig, nach der Epidermis hin englumiger werdend und collenchymatisch verdickt. Die verhältnissmässig dünnwandigen,

weitlumigen Bastfasern sind bisweilen gekammert, und meist zu kleinen Gruppen vereinigt. Oft finden sich als Begleitung derselben Sclereïden.

Gefässelemente. Das Phloëm ist zartwandig, vom Bastbelag durch ein breites, verhältnissmässig engluniges Parenchymgewebe getrennt. Das Xylem besteht aus dünnwandigen, weitlumigen, radial angeordneten Libriformfasern und Holzparenchym, in dem sich vereinzelt die Gefässe befinden, welche meist Hoftüpfelgefässe sind.

Mark. Es besteht aus weitlumigen, zartwandigen polyedrischen Zellen. Nach dem Xylem hin findet einfache Tüpfelung und Verholzung statt. Die Markstrahlen sind einfach getüpfelt, breit, und verschmälern sich bedeutend nach dem Phloëm hin.

Besonderes. Oxalatkrystalle sind, wenn auch nicht sehr zahlreich, in Rinde, Phloëm und Mark zu finden.

Gattung Rivina.

Man kennt mehrere Arten des tropischen Amerikas, welche in 2 Sectionen eingeteilt werden. — Es sind Halbsträucher oder windende Sträucher, kahl oder behaart mit kleinen Blüten in Trauben.

Von Section I wurden 7 Arten, von Section II nur eine Art untersucht. Ein Charakteristikum, diese Gattung von anderen Phytolaccaceen Gattungen zu unterscheiden, habe ich nicht auffinden können.

Gemeinsam sind beiden Sectionen nur die grossen Oxalatkrystalle.

Die Arten der Section I haben Epidermiszellen mit undulierten Seitenwänden und Spaltöffnungen nur auf der Unterseite des Blattes. Der Blattbau ist bifacial. Die Nerven sind im Gewebe eingebettet. Blatt und Achse sind kahl, oder mit mehrzelligen spitz auch stumpf verlaufenden Haaren besetzt. In beiden treten reichlich meist grosse Oxalatkrystalle auf. Das Rindenparenchym ist in den Stengelkanten besonders stark collenchymatisch verdickt. Die 4—5 anfangs isolierten Gefässbündel treten erst verhältnissmässig spät zu einem geschlossenen Holz-

ring zusammen. Das Mark ist polyedrisch und dünnwandig. Die Wurzel ist normal gebaut und verholzt. Es sei hier nur Rivina brasiliensis, von der mir ein älteres Exemplar aus dem hiesigen Gewächshause zur Verfügung stand, näher beschrieben.

Blatt.

Obere Epidermis. Zellen zeigen in der Flächenansicht undulierte Seitenwände. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig, verhältnissmässig dünnwandig.

Untere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht der Oberepidermis sehr ähnlich. Spaltöffnungen zahlreich, im Niveau der Epidermis. Auf dem Querschnitt ist die Epidermis einschichtig, dünnwandig.

Blattbau bifacial. Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig. Schwammparenchym ziemlich locker.

Nerven. Haupt- wie Seitennerv I. Ordnung im Gewebe eingebettet, auf der Blatsunterseite stark hervortretend.

Haare. Vereinzelte, mehrzellige, spitz verlaufende Haare befinden sich hauptsächlich auf der unteren Epidermis und an den Nervensträngen.

Besonderes. Blatt wie Stengel ist reich an grossen Oxalatkrystallen.

Achse.

Epidermis. Zellen in der Flächenansicht länglich polygonal, mit geraden Seitenwänden. Spaltöffnungen von einzelnen, rosettenförmig angeordneten Epidermiszellen umgeben. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig, nach aussen etwas verdickt. An den Kanten des Stengels tritt öfters Peridermbildung auf.

Rinde. Das Rindenparenchym ist verhältnismässig dickwandig und chlorophyllreich, in den hervortretenden Stengelkanten collenchymatisch verdickt. Die Bastfasern sind in kleinen Gruppen vereinigt. Der Durchmesser und das Lumen derselben auf dem Querschnitt ist nur gering.

Gefässelemente. Das Phloëm ist zartwandig und schmal. Das Xylem besteht aus ziemlich gleichlumigen, radial angeordneten Libriformfasern mit dazwischen liegenden kleinen wie grossen Gefässen. Die Libriformfasern sind meist mit kleinen, rundlichen Tüpfeln versehen. Die Gefässe bestehen hauptsächlich aus Hoftüpfelgefässen mit resorbierten Querwänden. In jüngeren Zweigen sind 4—5 isolierte Gefässbündel bemerkbar, welche erst spät miteinander verschmelzen.

Mark. Die Markzellen sind polyedrisch und weitlumig. Ein- bis mehrzellige getüpfelte Markstrahlen fächern vielfach den Holzkörper.

Wurzel. Dieselbe verholzt bald und weist normalen Bau auf. Calc. Oxalatkrystalle finden sich hier nicht so zahlreich wie in Blatt und Achse. Viel Aehnlichkeit mit Rivina brasiliensis haben die folgenden Rivineen, welche von mir aus Samen bis zur Fruchtreife in Töpfen gezogen wurden. Sie unterscheiden sich von der eben beschriebenen Rivina nur durch geringe Abweichungen.

Rivinà laevis.

Das Pallisadengewebe ist meist einschichtig und kurz, das Schwammparenchym ziemlich dicht. Drei—5 zellige nicht sehr spitz verlaufende Haare treten auf der Blattoberbesonders Blattunterseite ziemlich zahlreich auf. Die Achsenepidermis ist ebenfalls behaart.

Rivina pubescens.

Das Pallisadengewebe ist meist einschichtig etwa doppelt so lang wie breit, das Schwammparenchym ziemlich dicht. Auch diese Pflanze ist stark behaart, doch sind die Haare kürzer, meist 1—3 zellig.

Rivina tinctoria.

Das Pallisadengewebe ist wie bei Rivina laevis, doch verlaufen die ziemlich zahlreichen Haare erst ganz allmählich in eine Spitze.

Rivina aurantiaca.

Das Pallisadengewebe ist vom Schwammparenchym kaum zu unterscheiden. Die Behaarung ist ähnlich wie bei Rivina laevis.

Rivina humilis.

Das Pallisadengewebe ist meist einschichtig verhältnissmässig kurz und englumig. Behaarung nur spärlich. Die einzelnen Haare sind mehrzellig und laufen meist in eine stumpfe Spitze aus.

Rivina purpurascens.

Die Epidermis ist auf dem Querschnitt nach aussen dickwandiger, die Spaltöffnungen sind grössser wie bei den anderen Arten. Das Pallisadengewebe ist meist einschichtig und lang, Schwammparenchym ist nur in geringem Masse vorhanden. Die Behaarung ist nur spärlich. Die Spitze der Haare ist stumpf, oft keulenförmig.

Rivina octandra.

Diese Pflanze auch oft Villamilla oct. genannt, der Section II angehörend, hat auf der Blattoberseite ziemlich regelmässige polygonale Epidermiszellen. Die Seitenwände der Epidermiszellen, besonders der Blattunterseite, sind oft etwas unduliert. Die zahlreichen Spaltöffnungen der Blattunterseite sind meist von zwei Nebenzellen umgeben, welche parallel zum Spalte liegen. Der Blattbau ist bifacial. Die Nerven sind eingebettet und treten auf der Blattunterseite stark hervor. Behaarung fehlt. Die grossen Oxalatkrystalle stehen vielfach senkrecht zur Blattfläche, ausserdem finden sich kleine Krystalle zu vielen in einzelnen Zellen vereinigt. — Die Epidermis der Achse ist oft abgesprengt und durch Sclereïden enthaltendes Korkgewebe ersetzt. Das Rindenparenchym ist ziemlich starkwandig und zeigt collenchymatische Verdickung in den Stengelkanten. Die dickwandigen sehr weitlumigen Bastfasern sind in grossen Gruppen vereinigt.

Das polyedrische Mark ist ziemlich starkwandig und getüpfelt. — Aeusserlich weicht diese Art von anderen Rivina-Arten schon durch ihre ledrigen Blätter ab.

Gattung Petiveria.

Diese monotypische Gattung ist nur durch Petiveria alliacea vertreten. Es ist ein ausdauerndes Kraut mit kleinen Blüten in sehr verlängerten, lockeren Ähren. Geruch stark nach Knoblauch.

Vorkommen in Texas, Mexiko, Argentinien und Brasilien.

Ein besonderes anatomisches Merkmal zur Unterscheidung von anderen Phyt.-Gattungen habe ich nicht auffinden können. Bemerkenswert dürfte sein, dass die Epidermis oft Chlorophyll enthält, und die Spaltöffnungen meist 2 unregelmässig geformte Nebenzellen besitzen. Der Hauptnerv ist teilweise in sclerenchymatisches Gewebe eingebettet. Die zahlreichen Oxalatkrystalle stehen vielfach senkrecht zur Blattfläche. Die rundlich getüpfelten Libriformfasern enthalten reichlich Stärke.

Blatt.

Obere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, oft mit etwas gebogenen Seitenwänden. Die Epidermis ist auf den Querschnitt einschichtig, vielfach chlorophyllhaltig, nach aussen etwas verdickt mit deutlich hervortretender Cuticula.

Untere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht der Oberepidermis ähnlich, Spaltöffnungen zahlreich im Niveau der Epidermis, meist von 2 unregelmässig geformten Nebenzellen umgeben, welche zum Spalte parallel liegen. Auf dem Querschnitt ist die Epidermis der Oberepidermis ähnlich.

Blattbau bifacial. Pallisadengewebe 1—2 schichtig, ziemlich engluinig. Schwammparenchym dicht und regelmässig.

Nerven. Haupt- wie Seitennerv I. Ordnung im Gewebe eingebettet. Hauptnerv seitwärts von sclerenchymatischem Gewebe umgeben, auf der Blattunterseite stark hervortretend.

Behaarung. Kurze, dickwandige, meist stumpf verlaufende mehrzellige Haare finden sich auf der Blatt-Ober- wie Unterseite. Am häufigsten finden sie sich an den unterseits hervortretenden Nerven.

Besonderes. Vorkommen von meist grossen Calc. Oxalatkrystallen, welche vielfach senkrecht zur Blattfläche stehen.

Achse.

Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, mit ziemlich dickwandigen geraden Seitenwänden. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig, nach innen und aussen stark verdickt. Durch Peridermbildung geht dieselbe bald verloren.

Rinde. Sie besteht aus parenchymatischem Gewebe, welches collenchymatisch verdickt ist, nach dem Phloëm hin aber dünnwandiger und weitlumiger wird. Die dickwandigen, englumigen Bastfasern sind zahlreich und zu compacten Gruppen vereinigt.

Gefässelemente. Das Phloëm besteht aus weitlumigen, zartwandigen Zellen. Die weitlumigen, kräftig entwickelten Libriformfasern des Holzes sind radial angeordnet, dazwischen liegen vereinzelt und unregelmässig die Gefässe. Dieselben sind hauptsächlich Hoftüpfelgefässe. Das Libriform ist reich an Stärke.

Mark. Es ist polyedrisch, weitlumig, ziemlich starkwandig und einfach getüpfelt. Die Markstrahlen sind 1—2 schichtig. Der Bau der Achse und Wurzel ist als normal zu bezeichnen, obwohl bei einer Wurzel Anfänge zur anomalen Bildung zu beobachten waren.

Gattung Microtea.

Diese kleine Gattung ist in 7 Arten vertreten. Es wurden untersucht Microtea, debilis, tenuifolia und glochidiata. Es sind dies einjährige, niedrige Kräuter mit kleinen, weissen Blüten. Vorkommen in Peru und Brasilien.

Den Arten dieser Gattung gemeinsam sind Epidermiszellen mit undulierten Seitenwänden, auf der Blatt-

Ober- wie Unterseite befindliche Spaltöffnungen, sowie zahlreichen im Kreise angeordneten Bastfasern, welche an den 5 Kanten des Stengels entsprechend stark entwickelt sind. Die Libriformfasern besitzen kleine, gehöfte Tüpfel.

Blatt.

Obere Epidermis. Zellen bei Microtea debilis in der Flächenansicht mit undulierten Seitenwänden. Spaltöffnungen klein und zahlreich, im Niveau der Epidermis. Auf dem Querschnitt ist die Epidermis einschichtig, englumig, nach aussen nur schwach verdickt.

Untere Epidermis. Zellen der Oberepidermis sehr ähnlich, aber etwas grösser. Spaltöffnungen wie bei der Oberepidermis.

Blattbau bifacial. Pallisadengewebe 1 — mehrschichtig mit grossen Atemhöhlen. Schwammparenchym ziemlich dicht.

Nerven. Haupt- wie Seitennerv I. Ordnung im Gewebe eingebettet. Hauptnerv von collenchymatischem Gewebe umschlossen, auf der Blattober- wie Blattunterseite stark hervortretend.

Besonderes. Der Hauptnerv erhebt sich leistenförmig über die Blattoberfläche.

Achse.

Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, langgestreckt, mit geraden Seitenwänden und vielen kleinen rundlichen Spaltöffnungen. Epidermiszellen auf dem Querschnitt einschichtig und englumig, nach aussen verdickt mit teilweise gesägter Cuticula.

Rinde. Sie besteht aus schwach verdicktem, ziemlich weitlumigem, chlorophyllhaltigem Parenchym. Die zahlreichen, meist dickwandigen und weitlumigen Bastfasern sind, was Zuspitzung und Länge anlangt, sehr variabel. Sie liegen an den betreffenden 5 Stengelkanten in mächtigen Gruppen beisammen, umgeben aber trotzdem kreisförmig zusammenhängend das Phloëm.

Gefässelemente. Das Phloëm ist zartwandig und nur schmal. Das Xylem bildet einen geschlossenen Ring, ist aber in den, den Bastfasern gegenüberliegenden Teilen mächtiger entwickelt. Es besteht aus fast ebensoviel englumigen Libriformfasern wie weitlumigen Gefässen. Die Libriformfasern haben kleine Hoftüpfel. Die Gefässe bestehen meist aus Hoftüpfelgefässen mit resorbierten Querwänden, sowie Hoftüpfeltracheïden.

Mark. Das dünnwandige, weitlumige Mark ist polyedrisch. Markstrahlen treten nicht besonders hervor.

Wurzel. Dieselbe ist verholzt und zeigt normalen Bau. Krystallelemente waren nirgends zu beobachten.

Microtea tenuifolia.

Diese Art unterscheidet sich von M. debilis durch etwas grössere Spaltöffnungen, der Hauptnerv tritt auf der Blatt-Ober- wie Unterseite weniger stark hervor, das Rindenparenchym ist englumiger und die Markzellen sind kurz cylindrisch.

Microtea glochidiata.

Diese Art steht anatomisch M. tenuifolia sehr nahe. Die Gefässelemente treten hier in 5 Gruppen isoliert auf. Wahrscheinlich vereinigen sich dieselben noch bei späterem Wachstum. Das cylindrische Mark ist länger gestreckt als wie bei M. tenuifolia.

Gattung Mohlana

Die 2—3 Arten dieser Gattung sind krautig, ästig mit kleinen weissen oder roten Blüten, in verlängerten Aehren oder Trauben und Früchten, welche von der trockenen weitgeöffneten Blütenhülle getragen werden. Vorkommen in Peru und Brasilien, auch Madagascar und tropisches Africa.

Ein anatomischer Unterschied von anderen Gattungen war nicht aufzufinden. Bezeichnend für die die beiden

untersuchten Arten sind die beiden unregelmässig geformten und angeordneten Nebenzellen der Spaltöffnungen, das meist einschichtige Pallisadengewebe, sowie die Einbettung des Hauptnervs in dickwandiges mehrschichtiges collenchymatisches Gewebe. Grosse Oxalatkrystalle finden sich besonders reichlich im Blattmesophyll. Von den beiden untersuchten Arten soll hier nur Mohlana apetala näher beschrieben werden.

Blatt.

Obere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, mit meist geraden Seitenwänden. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig, nach aussen stark verdickt mit teilweise schwachwelliger Cuticula.

Untere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht der Oberepidermis ähnlich, aber mit schwach undulierten Seitenwänden. Spaltöffnungen klein und zahlreich, im Niveau der Epidermis, meist von 2 unregelmässig geformten und angeordneten Nebenzellen umgeben. Zellen auf dem Querschnitt einschichtig, ziemlich englumig nach aussen etwas verdickt.

Blattbau bifacial. Pallisadengewebe meist einschichtig, Schwammparenchym locker.

Nerven. Haupt- wie Seitennerv I. Ordnung im Gewebe eingebettet, auf der Blattunterseite stark hervortretend Hauptnerv direct von stark collenchymatischem Gewebe umgeben.

Besonderes. Das Schwammgewebe, wie das die Nerven umgebende parenchymatische Gewebe ist reich an Calcium Oxalatkrystallen.

Achse.

Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, mit geraden Seitenwänden, Spaltöffnungen selten. Auf dem Querschnitt ist die Epidermis einschichtig, nach aussen etwas verdickt.

Rinde. Sie besteht aus ziemlich englumigem, collenchymatisch verdicktem Parenchymgewebe, welches nach

dem Phloëm hin weitlumiger und dünnwandiger wird. Bastfasern treten nur vereinzelt in kleinen Gruppen auf. Sie sind dickwandig sehr englumig und verlaufen meist spitz.

Gefässelemente. Das Phloëm besteht aus zartwandigen ziemlich englumigen Zellen. Die meist dickwandigen, englumigen und radial angeordneten Libriformfasern bilden zusammen mit den unregelmässig und zerstreut liegenden Gefässen einen geschlossenen Holzring. Die meist kurz und spitz verlaufenden Libriformfasern sind einfach getüpfelt. Als hauptsächlichste Gefässe sind Hoftüpfelgefässe mit resorbierten Querwänden zu nennen.

Mark. Das polyedrische, weitlumige Markgewebe ist nur schwach verdickt. Die ein bis mehrschichtigen, getüpfelten Markstrahlen treten auf dem Querschnitt nur schwach hervor.

Besonderes. Rinde, Phloëm und Mark enthalten Calcium Oxalatkrystalle.

Mohlana nemoralis.

Diese Art stimmt mit M. apetala fast überein. Die Seitenwände der Epidermiszellen in der Flächenansicht sind mehr unduliert, die Bastfasern sind zahlreicher, bedeutend weitlumiger und dünnwandiger. Dasselbe gilt von den Libriformfasern.

Gattung Adennogramma.

Von den 7 Arten dieser Gattung wurden folgende 2 Arten, Adennogramma galioides sowie A. Mollugo untersucht.

Es sind dies einjährige Kräuter mit bleibendem Kelch, deren Blätter meist in eine Spitze auslaufen. — Vorkommen auf sandigen Plätzen im Kapland.

Gemeinsam ist den untersuchten Arten der bilaterale Blattbau, die etwas vertieft liegenden Spaltöffnungen, das Vorhandensein einer Endodermis. Der mehrschichtige sehr regelmässige Bastfaserring, dessen einzelne Bast-

fasern nach dem Mark hin an Lumen zu- und an Dicke abnehmen, dürfte ein Unterscheidungsmerkmal von anderen Gattungen sein. Das Mark ist dickwandig, cylindrisch und verhältnissmässig englumig. — Anatomisch näher beschrieben sei hier nur Adenogramma galioides.

Blatt.

Obere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, mit meist geraden Seitenwänden und zahlreichen kleinen Spaltöffnungen, welche in der Epidermis etwas eingesenkt liegen. Auf dem Querschnitt ist die Epidermis einschichtig, verhältnismässig weitlumig und allerseits dickwandig.

Untere Epidermis. Sie gleicht völlig der Oberepidermis.

Blattbau bilateral. Pallisadengewebe kurz, mehrschichtig und englumig. Mittelschicht schwammparenchymartig. Gewebe an der Blattspitze parenchymatischer Natur in eine Spitze auslaufend.

Nerven. Haupt- wie Seitennerv I. Ordnung im Gewebe eingebettet, ohne auf der Blatt-Ober- noch Unterseite hervorzutreten.

Achse.

Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal langgestreckt, mit geraden ziemlich dicken Seitenwänden. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig, englumig nach aussen wie innen stark verdickt.

Rinde. Das Rindenparenchym ist ziemlich weitlumig, collenchymatisch verdickt, durch eine Endodermis von den Bastfasern getrennt. Die Bastfasern sind sehr zahlreich vorhanden und bilden einen breiten Ring. Nach aussen hin sind dieselben englumig und starkwandig, nach dem Xylem hin nehmen sie an Lumen zu und an Dicke ab.

Gefässelemente. Das Phloëm ist zartwandig und schmal. Das Xylem ist nur schwach ausgeprägt. Libriformfasern wie meist englumige Gefässe wechseln ohne

bestimmte Anordnung ab. Die Gefässe bestehen hauptsächlich aus Hoftüpfelgefässen.

Mark. Das cylindrische dickwandige Mark ist englumig und getüpfelt.

Adenogramma Mollugo.

Diese Art ist der beschriebenen sehr ähnlich, doch sind die Spaltöffnungen etwas grösser, die Epidermiszellen weniger gestreckt auf dem Querschnitt weitlumiger und nur nach aussen verdickt. Der Bastfaserring ist intensiv dunkelbraun gefärbt und wird nach dem Xylem hin bedeutend heller. Das Xylem ist stärker entwickelt bei gleicher Achsenstärke. Das Mark besteht aus dickwandigeren Zellen.

Gattung Polpoda.

Diese Gattung ist nur in der einen Art Polpoda capensis vertreten.

Die gewundenen Zweige der Pflanze tragen sich dachig deckende, an den Spitzen zurückgekrümmte, kleine Blättchen und gehen in sehr dichtblütige Scheinähren über. Die eigentümliche Tracht dieser Pflanze erinnert fast an Salicornia.

Vorkommen in Südafrica.

Diese monotypische Gattung zeichnet sich durch die nach aussen sehr stark verdickte Epidermis sowie durch die zahlreichen kleinen Spaltöffnungen auf beiden Blattflächen aus. Der Bau des Blattes ist bilateral. Die sonst bei allen Phytolaccaceen beobachteten Sclerenchymfasern fehlen dieser Gattung und sind durch backsteinartige compact aussehende, verholzte Zellgebilde ersetzt, welche nach der Rinde und dem Phloëm hin von einem zartwandigen, mehrschichtigen Korkgewebe umgeben sind. Durch dieses anatomische Merkmal unterscheidet sich Polpoda von allen übrigen Gattungen.

Blatt.

Obere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal gestreckt, mit schwach undulierten Seiten-

wänden. Spaltöffnungen klein und zahlreich im Niveau der Epidermis. Auf dem Querschnitt ist die Epidermis einschichtig, nach aussen stark verdickt mit schwach gezähnter Cuticula.

Untere Epidermis. Sie ist der Oberepidermis völlig gleich.

Blattbau bilateral. Pallisadengewebe kurz und mehrschichtig. Mittelschicht schwammparenchymartig etwas zusammengedrückt. Atemhöhlen ziemlich gross. Blattrand durch peripherisch umlaufende Sclerenchymfasern verstärkt. Dieselben verlaufen in eine nadelförmige Spitze.

Nerven. Haupt- wie Seitennerv I. Ordnung im Gewebe eingebettet, auf keiner Blattfläche hervortretend.

Achse.

Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, mit etwas verdickten Seitenwänden. Auf dem Querschnitt ist die Epidermis einschichtig nach aussen stark verdickt mit schwach gezähnter Cuticula.

Rinde. Sie besteht aus weitlumigem collenchymatisch verdicktem Parenchym. An Stelle der Bastfasern befinden sich backsteinartige — compact aussehende - - Zellgebilde, welche das Licht stark brechen und Holzreaction zeigen. Nach innen und aussen sind dieselben von einem dünnen Korkgewebe umgeben.

Gefässelemente. Das Phloëm ist schmal und zartwandig. Das Xylem besteht aus ziemlich englumigen starkwandigen Libriformfasern, welche radial angeordnet sind. Zwischen denselben befinden sich grössere Gefässe in unregelmässiger Anordnung. Die Mehrzahl der Gefässe besteht aus Hoftüpfelgefässen mit einfachen Perforationen.

Mark. Das cylindrische Mark ist dickwandig, ziemlich englumig und einfach getüpfelt. Markstrahlen machen sich nicht besonders bemerkbar.

Gattung Limeum.

Diese Gattung ist in 12 Arten in 2 Sectionen vertreten, von denen mir trotz vieler Bemühungen nur die

eine Art Limeum viscosum zur Untersuchung zur Verfügung stand. Die Arten dieser Gattung sind einjährige Kräuter bis ausdauernde Halbsträucher mit abwechselnd linealen oder lanzettlichen bis verkehrt eiförmigen spitzen Blättern und oft dicht zu Knäueln genäherten oder in lockeren Wickeln stehenden Blüten.

Vorkommen im südlichen und centralen Africa, auch in Ostindien.

Ein hervortretendes anatomisches Merkmal zum Unterschied von anderen Gattungen habe ich bei der einen untersuchten Art nicht beobachten können. Auffallend bei der untersuchten Art sind die zahlreichen grossen Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten, die zahlreichen grossen Oxalatdrusen, sowie die rundlichen gehöftgetüpfelten Libriformfasern.

Blatt.

Obere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, mit schwach gewellten Seitenwänden. Spaltöffnungen zahlreich und gross im Niveau der Epidermis. Auf dem Querschnitt ist die Epidermis einschichtig nach aussen etwas verdickt.

Untere Epidermis. Sie ist der Oberepidermis sehr ähnlich, die Spaltöffnungen ebenfalls.

Blattbau bifacial. Pallisadengewebe mehrschichtig. Schwammparenchym ziemlich locker.

Nerven. Haupt- wie Seitennerv I. Ordnung im Gewebe eingebettet, auf der Blattunterseite nur schwach hervortretend.

Besonderes. Zahlreiche grosse Oxalatdrusen befinden sich im Blattmesophyll.

Achse.

Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal mit geraden Seitenwänden und schwach gestreifter Cuticula. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig, ziemlich englumig nach innen und aussen stark verdickt mit gezähnter Cuticula.

Rinde. Das Rindenparenchym ist verhältnismässig dünnwandig und englumig nach dem Phloëm hin weiterwerdend. Die zahlreichen, dickwandigen, weitlumigen Bastfasern sind meist lang, oft gekammert.

Gefässelemente. Das Phloëm ist nur schmal. Zwischen den dickwandigen und weitlumigen Libriformfasern liegen weite wie enge meist Hoftüpfelgefässe. Die Libriformfasern haben kleine rundliche bis gehöfte Tüpfel.

Mark. Das weitlumige dünnwandige und polyedrische Mark ist bis auf geringe Reste verschwunden. Markstrahlen habe ich nicht beobachten können.

Besonderes. Im Rindenparenchym kommen zahlreiche grosse Oxalatdrusen vor.

Gattung Stegnosperma.

Diese monotypische Gattung ist in der einen Art Stegnosperma halimifolia vertreten. Es ist ein Strauch mit blaugrünen Beeren und grünlichen Blättern in reichblütigen einfachen Trauben.

Vorkommen in Californien, Guatemala und Westindien.

Ein anatomisches Unterscheidungsmerkmal von anderen Gattungen dieser Familie dürften die undulierten Seitenwände des Pallisadengewebes sein, bei gleichzeitigem Auftreten von grossen sphärokrystallinischen Calcium-Oxalatgebilden, welche in sehr weitlumigen runden Zellen liegen. Erwähnenswerth ist noch, dass die direckt unter der Achsenepidermis liegenden Zellreihen verholzen ohne den typischen Character einer Peridermbildung zu zeigen. Trotz des bifacialen Blattbaues treten die Nerven weder über die obere noch untere Blattfläche hervor. Die Bastfasern sind häufig von Sclereïden begleitet, die Libriformfasern zeigen kleine runde bis gehöfte Tüpfel.

Blatt.

Obere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polyponal, meist regelmässig sechseckig. Spaltöffnungen

vereinzelt. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig, ziemlich weitlumig nach aussen nur unbedeutend verdickt.

Untere Epidermis. Zellen der Oberepidermis sehr ähnlich, aber nicht so regelmässig. Spaltöffnungen gross und zahlreich, im Niveau der Epidermis. Querschnitt wie bei der Oberepidermis.

Blattbau bifacial. Pallisadengewebe mehrschichtig lang mit undulierten Seitenwänden. Schwammparenchym locker mit grossen Atemhöhlen.

Nerven. Haupt- wie Seitennerv I. Ordnung im Gewebe eingebettet ohne auf der Blatt-Ober- wie Unterseite hervorzutreten.

Besonderes. Das Blattgewebe ist reich an grossen sphärokrystallinischen Calcium-Oxalaten, welche in weitlumigen kugeligen Zellen liegen.

Achse.

Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, mit geraden Seitenwänden. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig, allseitig dickwandig. Unter derselben befindet sich ein mehrschichtiges dickwandiges Gewebe, dessen Mittellamelle deutlich Holzreaction zeigt bei Anwendung von Safranin. K(O H).

Rinde. Sie besteht aus englumigem dickwandigem in den Stengelkanten stark collenchymatisch verdicktem Parenchym. Die Bastfasern sind ebenfalls starkwandig und englumig, häufig von Sclereïden begleitet.

Gefässelemente. Das ringförmige Phloëm ist nicht sehr breit. Die Libriformfassern sowie die einzelnen weitlumigen Gefässe sind radial angeordnet. Die Gefässe bestehen meist aus Hoftüpfelgefässen mit einfachen Perforationen, die Libriformfasern sind dickwandig, englumig und zahlreich vorhanden.

Mark. Das cylindrische Mark ist verhältnismässig weitlumig, dickwandig und getüpfelt. Ein bis mehrzellige Markstrahlen fächern vielfach den Holzkörper.

Besonderes. Die Calc. Oxalatelemente treten in der Achse nicht so zahlreich auf wie im Blatte.

Gattung Psammatropha.

Diese kleine Gattung ist in 5 Arten vertreten. von denen Psamatropha androsacea am bekanntesten ist. Es ist ein Halbstrauch mit lanzettlichen stachelspitzigen an den Knoten und Enden der Zweige dicht zusammengedrängten Blättern.

Vorkommen auf grasigen Plätzen im Kapland. Kaffernland und in Natal bis 1300 m Höhe.

Anatomisch erkennbar von anderen Phytolacaceen Gattungen ist dieselbe an den kesselartig eingesenkten Spaltöffnungen, sowie an der ausserordentlich weitlumigen nach aussen stark verdickten Blattepidermis. Bemerkenswert ist noch der bifaciale Blattbau, durch pheripherisch verlaufende Sclerenchymfasern verstärkt, sowie das Auftreten von Korkgewebe nahe am Phloëm.

Blatt.

Obere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal und gross, oft mit schwach undulierten Seitenwänden. Spaltöffnungen selten. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig nach aussen stark verdickt, sehr weitlumig und blasig aufgetrieben, so breit wie das ganze Mesophyll.

Untere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal unregelmässig, mit schwach undulierten Seitenwänden. Spaltöffnungen zahlreich kesselartig in die Epidermis eingesenkt. Auf dem Querschnitt ist die Epidermis der Oberepidermis sehr ähnlich.

Blattbau bifacial. Pallisadengewebe mehrschichtig, ziemlich kurz, oft mit undulierten Längswänden. Schwammparenchym, englumig und dicht. Der Rand des Blattes ist durch peripherisch verlaufende Sclerenchymfasern verstärkt.

Nerven. Haupt- wie Seitennerv I. Ordnung im Gewebe eingebettet ohne auf der Blatt-Ober- wie Unterfläche hervorzutreten.

Besonderes. In vielen Zellen finden sich zahlreiche kleine Calc. Oxalatkrystalle, welche nur mit Hülfe des Polarisationsapparates zu erkennen sind.

Achse.

Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal länglich, mit meist geraden verdickten Seitenwänden. Epidermiszellen auf dem Querschnitt einschichtig, englumig, allseitig stark verdickt.

Rinde. Sie besteht aus ziemlich dickwandigem, in den Kanten collenchymatisch verdicktem Parenchymgewebe. Die zahlreichen dickwandigen Bastfasern haben meist ein sternförmiges Lumen. Häufig wird Rinde und Bast durch ein ausserhalb des Phloëms sich bildendes Korkgewebe abgestossen.

Gefässelemente. Das Phloëm ist verhältnissmässig zartwandig und schmal. Die dickwandigen, englumigen Libriformfasern sind meist radial angeordnet, dazwischen liegen zahlreiche Hoftüpfelgefässe, sowie Hoftüpfeltracheïden. Die Libriformfasern haben runde bis klein gehöfte Tüpfel.

Mark. Es ist dickwandig, cylindrisch und einfach getüpfelt. Markstrahlen habe ich nicht beobachten können, da die Achse der blühenden Pflanze nur 1—2 Millimeter im Durchmesser betrug und alle Gewebearten sehr minimal ausgebildet waren.

Gattung Phytolacca.

Diese Gattung ist in 11 Arten in der alten und neuen Welt (excl. Australien) vertreten und zerfällt in 3 Sectionen. Es gehören hierhin Stauden mit rübenförmigen Wurzeln, Sträucher bis Bäume mit oft dunkelroten anfangs saftigen, dann meist trocknen Beerenfrüchten.

Ein besonderes anatomisches Merkmal zum Unterschiede von anderen Phytolaccaceen-Gattungen ist mir nicht aufgefallen. Was den einzelnen Arten gemeinsam ist, sind die meist zahlreichen grossen Oxalatraphiden, welche in der ganzen Pflanze vorkommen. Der anomale Bau der Achse und der Wurzel, welcher bei Phytolacca dioica

decandra und Ercilia besonders deutlich hervortritt, macht sich bei den meisten übrigen Arten, soviel ich beobachten konnte, nur in geringerem Grade bemerkbar. Bei Phytolacca bogotensis, abyssinica und Kämpheri habe ich in der Achse nichts Anomales, oder nur Andeutungen gefunden. Die betreffenden Wurzeln zeigten dagegen aber anomalen Bau, wenn auch in wesentlich schwächerer Entwickelung als wie bei Phytolacca dioica. Der Grund liegt wohl darin, dass die krautartigen einjährigen Phytolaccaceen ihr Achsenwachstum schon so frühzeitig abschliessen, dass es garnicht zur anomalen Gefässbildung kommt, während andererseits die strauch- und baumartigen Pflanzen dieser Gattung, welche ich meist aus Samen gezogen habe, in dem einen Jahre ihrer Entwickelung noch nicht soweit vorgeschritten waren, dass anomale Holzbildung auftreten konnte. Haarbildung habe bei keiner Art beobachtsn können, dagegen bei verschiedenen Arten kegel- bis blasenförmige Ausstülpungen der Epidermis auf der Unterseite der Hauptnerven. Bei den baum- und strauchartigen Phytolacca-Arten wird die Epidermis schon frühzeitig durch Peridermbildung verdrängt. Gemeinsam scheint allen Arten ein mehrschichtiges Collenchymgewebe direckt unter der Epidermis zu sein. Die Bastfasern verlaufen meist in eine stumpfe Spitze. Die Wandungen derselben sind verhältnismässig dünnwandig, das Lumen sehr veränderlich. Sclereïden begleiten bisweilen die Bastfasern.

Die Arten der Section I. Euphytolacca Heimerl, Section II Pircuniastrum Moqu. und Section III Ercilia sind unter einander sehr ähnlich. Ich habe hier Phytolacca dioica näher beschrieben und kleine Abweichungen der anderen Arten nur kurz angegeben.

Blatt.

Obere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, mit meist geraden Seitenwänden. Spaltöffnungen selten. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig nach aussen nur schwach verdickt.

Untere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht unregelmässig, mit undulierten Seitenwänden. Spaltöffnungen zahlreich im Niveau der Epidermis Auf dem Querschnitt ist die Unterepidermis der Oberepidermis sehr ähnlich.

Blattbau bifacial. Pallisadengewebe 1—2 schichtig kurz. Schwammparenchym ziemlich locker.

Besonderes. Im Blatt und Stengelgewebe finden sich reichlich grosse Calc. Oxalatraphiden.

Achse.

Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal länglich, mit geraden Seitenwänden. Spaltöffnungen nur sehr vereinzelt. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig mit kräftig entwickelter Cuticula. Durch Peridermbildung geht dieselbe oft später verloren. Epidermis und Parenchymgewebe der jüngeren Achsen sind meist reich an Chlorophyll.

Rinde. Sie besteht aus stark collenchymatisch verdicktem Parenchym, das nach dem Phloëm hin dünnwandiger und weitlumiger wird. Die auf dem dem Querschnitt vielfach ovalen Bastfasern sind weitlumig und verhältnissmässig dünnwandig. Dieselben verlaufen oft in eine stumpfe Spitze, sind häufig gekammert, bisweilen auch von Sclereïden begleitet.

Gefässelemente Das Phloëm ist von den Sclerenchymfasern durch einen Parenchymring getrennt. Durch die breiten, sich bis in die Rinde fortsetzenden Markstrahlen wird es vielfach unterbrochen, auch verhindern dieselben die Bildung eines geschlossenen Holzringes. Infolge dessen nehmen die einzelnen Xylemteile mit zugehörigem Phloëm längliche bis eiförmige Gestalt an. Diese Anordnung wiederholt sich öfters in concentrischen Kreisen, je nach dem Alter der Achse. Oberflächlich betrachtet, hat eine solche Achse Aehnlichkeit mit einem Monocotyledonenstamme. (Siehe Fig. 4). Die Gefässe der einzelnen Xylembündel sind meist weitlumig und bestehen hauptsächlich aus Hoftüpfelgefässen. Die Libriformfasern sind ebenfalls weitlumig und dünnwandig.

Mark Es ist polyedrisch und weitlumig Die Markstrahlen sind sehr breit und gehen bis an die Bastfasern. Eine Verholzung derselben findet bisweilen in dem innersten Xylemkreise statt. Es dürfte richtiger sein, anstatt von Markstrahlen nur vom Grundgewebe zu sprechen, in dem die einzelnen Gefässbündel eingebettet sind.

Die Wurzel ist ebenfalls anomal gebaut. Die einzelnen Gefässbündel gelangen zu ziemlich kräftiger Entwickelung und liegen in unverholztem parenchymatischen Grundgewebe eingebettet. Die ganze Pflanze ist reich an Calcium Oxalatraphiden.

Phytolacca decandra.

Die Epidermiszellen sind etwas kleiner. Spaltöffnungen befinden sich auf beiden Blattseiten. Das Pallisadengewebe ist 1 — 2 schichtig, das Schwammparenchym ziemlich dicht. Die Epidermiszellen auf der Unterseite des Hauptnervs sind teilweise blasig aufgetrieben. Das Xylem ist nicht so kräftig entwickelt wie bei Ph. dioica aber ringförmig und geschlossen. Die Wurzel zeigt anomalen Bau, die Achse dagegen nur Andeutungen.

Bei allen übrigen von mir untersuchten Phytolacca-Arten ist das Xylem bald mehr oder weniger stark entwickelt und infolge der meist schmalen und verholzten Markstrahlen ringförmig geschlossen.

Phytolacca esculenta.

In anatomischer Hinsicht hat diese Pflanze viel Aehnlichkeit mit Phytolacca decandra. Das Rindenparenchym ist weitlumiger und weniger collenchymatisch verdickt. Bastfasern sind nur spärlich vorhanden. Die Achse zeigt deutlich anomalen Bau.

Phytolacca longifolia.

Anatomisch ähnlich gebaut wie Phytolacca decandra. Das Pallisadengewebe ist mehrschichtig, kurz und weit-

lumig. Das Schwammparenchym ist ziemlich dicht. Die Bastfasern sind nicht sehr zahlreich, meist englumig.

Phytolacca Kämpferi.

Spaltöffnungen sind auf der Oberseite nur spärlich vorhanden. Das Pallisadengewebe ist meist einschichtig und englumig, das Schwammparenchym ziemlich dicht. Die Bastfasern sind verhältnismässig weitlumig, dünnwandig und nicht sehr zahlreich.

Phytolacca bogotensis.

Die Epidermiszellen sind grösser als wie bei den beschriebenen Arten. Spaltöffnungen sind auf der Blattoberseite selten. Pallisadengewebe zwei bis mehrschichtig kurz und weitlumig. Das Schwammparenchym ist ziemlich locker. Bastfasern ähnlich wie bei Ph. Kämpferi.

Phytolacca icosandra.

Spaltöffnungen auf der Blattoberseite ziemlich zahlreich. Pallisadengewebe mehrschichtig mit grossen Atemhöhlen. Schwammparenchym locker. Die grossen Oxalatraphiden stehen meist senkrecht zur Blattfläche.

Der Section II Pircuniastrum gehören 3 Arten an, von der 2 untersucht wurden.

Es sind dieses:

Phytolacca acinosa.

Spaltöffnungen scheinen der Blattoberfläche zu fehlen. Das Pallisadengewebe ist zwei- bis mehrschichtig, das Schwammparenchym ziemlich locker. Die Epidermis auf der Unterseite des Hauptnervs ist vielfach blasig aufgetrieben. Die Bastfasern sind weitlumig und spärlich. Anomaler Bau war in der Achse zu beobachten.

Phytolacca abyssinica.

Spaltöffnungen sind auf der Blattoberfläche nur spärlich vorhanden. Das Pallisadengewebe ist mehr-

schichtig, das Schwammparenchym ziemlich locker Die Bastfasern sind weitlumig und dünnwandig, nicht sehr zahlreich. Anomaler Bau der Achse war zu beobachten.

Section III Ercilia ist nur in einer Art vertreten

Ercilia volubilis.

Die Seitenwände der polygonalen Epidermiszellen sind ziemlich dickwandig, in den Ecken mit kleinen dreieckigen Intercellularräumen. Die Epidermis ist auf dem Querschnitt einschichtig, nach aussen verdickt. Spaltöffnungen sind auf der Blattoberfläche nur spärlich, auf der Unterseite rosettenförmig von Epidermiszellen umgeben. Das Pallisadengewebe ist mehrschichtig und kurz, das Schwammparenchym regelmässig. Die Epidermis der Achse ist vielfach blasig aufgetrieben Die Bastfasern sind zahlreich und kräftig entwickelt, ebenfalls das ringförmige Xylem Die Achse ist anomal gebaut

Gattung Anisomeria.

Diese kleine Gattung ist nur in 2 Arten vertreten, von der die eine, Anisomeria drastica untersucht wurde. Es sind Stauden mit dicken, fleischigen Wurzeln, ledrigen Blättern und Blüten in Aehren und Trauben.
Vorkommen in Chile.

Anatomisch scheint sich diese Gattung von anderen Phytolaccaceen-Gattungen durch längliche Hoftüpfel- sowie zahlreiche Netz- und Leitergefässe auszuzeichnen. Bemerkenswert dürften noch sein die zahlreichen grossen Spaltöffnungen auf der oberen, wie unteren Blattseite, die grossen Oxalatraphiden, sowie die sehr spärlichen Bastfasern, welche in einem englumigen, collenchymatischen Gewebe liegen. Der Bau der Achse ist anomal.

Blatt.

Obere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, mit geraden, verdickten Seitenwänden und zahlreichen grossen Spaltöffnungen, welche ein wenig eingesenkt liegen. Epidermiszellen auf dem Querschnitt

einschichtig, nach aussen starkwandig mit kräftiger Cuticula.

Untere Epidermis. Sie ist der Oberepidermis in jeder Beziehung sehr ähnlich.

Blattbau bifacial. Pallisadengewebe, mehrschichtig, weitlumig, Schwammparenchym locker, Atemhöhlen gross.

Nerven. Haupt- wie Seitennerv I. Ordnung im Gewebe eingebettet. Der Hauptnerv tritt auf der Blattunterseite nur schwach hervor und ist direkt von collenchymatischem Gewebe umgeben.

Besonderes. Blatt und Stengel ist reich an grossen Oxalatraphiden.

Achse

Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, mit meist geraden, vielfach schwach knotig verdickten Seitenwänden. Spaltöffnungen sind ziemlich zahlreich vorhanden. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig, englumig, nach innen und aussen stark verdickt mit kräftiger Cuticula.

Rinde. Das Rindenparenchym ist englumig, collenchymatisch verdickt und wird nach dem Phloëm hin weitlumiger und dünnwandiger. Die Bastfasern sind sehr selten, klein und englumig und liegen in einer Zone von collenchymatisch verdickten, englumigen Zellen, welche gleichsam als Ersatz der Bastfasern dienen.

Gefässelemente. Das Phloëm ist nur schmal. Das Xylem besteht aus verhältnissmässig weitlumigen und dickwandigen Libriformfasern, welche meist radial angeordnet sind, und aus weiten, unregelmässig zerstreut liegenden Gefässen. Nach dem Mark hin treten nochmals Xylemelemente auf, welche zu Gruppen, auch ringförmigen Gebilden vereinigt sind, was auf anomalen Bau schliessen lässt.

Mark. Das weitlumige, polyedrische Mark wird nach dem Xylem hin dickwandiger und englumiger. Markstrahlen treten nicht besonders hervor. Oxalatraphiden finden sich ziemlich reichlich in Rinde, Phloëm und Mark.

Gattung Giesekia

Von den 5 Arten dieser Gattung wurden folgende 2, Giesekia rubella und pharnaceoides untersucht. Die Arten dieser Gattung sind einjährige bis ausdauernde Kräuter mit gegenständigen Blättern und meist langgestielten rötlichen kleinen Blüten in Knäueln oder doldenähnlichen blattgegenüberstehenden Cymen.
Vorkommen in Afrika bis Ostindien.

Die Arten dieser kleinen Gattung zeichnen sich durch ein sehr variables Lumen ihrer nach aussen starkwandigen Epidermiszellen aus, sowie durch massenhaftes Auftreten von ausserordentlich grossen Oxalatraphiden, welche schon bei makroskopischer Betrachtung auffallen und das Blatt vielfach blasig auftreiben. Hierdurch unterscheidet sich diese Gattung von anderen. Die eingebetteten Nerven treten weder auf der Blatt-Ober- noch Unterseite hervor. Das Mark ist weitlumig, zartwandig, bis auf kleine Reste verschwunden.

Blatt.

Obere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, mit meist geraden, etwas verdickten Seitenwänden. Die zahlreichen Spaltöffnungen sind gross und liegen im Niveau der Epidermis. Die Epidermis auf dem Querschnitt ist einschichtig, eng- auch weitlumig, von sehr unregelmässigem Durchmesser, nach aussen meist stark verdickt mit gewellter Cuticula.

Untere Epidermis. Sie ist der Oberepidermis sehr ähnlich, doch sind die Seitenwände oft etwas undu liert. Die Spaltöffnungen sind zahlreich. Die einzelnen Zellen sind durch die zahlreichen grossen Oxalatraphiden vielfach blasig aufgetrieben.

Blattbau bifacial. Soweit es sich bei dem alten, durch die grossen Raphiden schwer schneidbarem Material erkennen liess, scheint das Pallisadengewebe einschichtig, das Schwammparenchym sehr locker zu sein.

Nerven. Haupt- wie Seitennerv I. Ordnung im Gewebe eingebettet, weder ober- noch unterseits hervortretend.

Besonderes. Massenhaftes Auftreten von ausserordentlich grossen Oxalatraphiden. Die meist nach der Unterseite umgebogenen Blattränder sind mit einer auffallend buchtigen Epidermis und gezähnter Cuticula bekleidet.

Achse.

Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal langgestreckt, mit geraden Seitenwänden. Spaltöffnungen nur spärlich. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig, englumig, allerseits dickwandig, Cuticula vielfach schwach gezähnt.

Rinde. Sie besteht aus weitlumigem, ziemlich starkwandigem Parenchym, das in den Stengelkanten collenchymatisch verdickt ist. Die zahlreichen dickwandigen Bastfasern sind lang und spitz, und haben vielfach ein sternförmiges Lumen.

Gefässelemente. Das Phloëm besteht aus dünnwandigen Zellen, welche reich an langen, schmalen Oxalatraphiden sind. Die dickwandigen, weitlumigen Libriformfasern bilden zusammen mit den meist radial angeordneten Gefässen das Xylem. Neben den einfach getüpfelten Libriformfasern und Hoftüpfelgefässen mit resorbierten Querwänden sind zahlreiche Hoftüpfeltracheïden bemerkbar.

Mark. Das sehr weitlumige, dünnwandige und polyedrische Mark ist bis auf kleine Reste verschwunden. Markstrahlen treten nicht besonders hervor. Raphiden finden sich überall ausgenommen im Xylem.

Giesekia pharnaceoides.

Diese Pflanze stimmt mit Giesekia rubella fast völlig überein. Ein Unterschied macht sich nur in den Raphiden bemerkbar, welche etwas kleiner und nicht so zahlreich sind, auch sind die Bastfasern etwas weitlumiger. Die beiden untersuchten Arten waren normal gebaut, doch dürfte bei älteren Exemplaren anomaler Achsenbau nicht ausgeschlossen sein.

Gattung Didymotheca.

Diese Gattung ist nur in einer Art Didymotheca thesoides vertreten. Es ist ein Halbstrauch mit sehr ästigen rutenförmigen Zweigen und linealen Blättern vom Habitus eines Thesiums. Vorkommen in Süd- und West-Australien sowie Tasmanien.

Ein besonderes Erkennungszeichen dieser Gattung war nicht zu beobachten. Dagegen hat diese Pflanze verschiedene anatomische Merkmale mit Gyrostemon gemeinsam, wie bilateralen Blattbau, zahlreiches Vorkommen von Spaltöffnungen in der Achsenepidermis, sowie Libriformfasern mit kleinen, runden bis gehöften Tüpfeln. Abweichend von Gyrostemon sind die bald eng- bald weitlumigen, zum Teil blasig aufgetriebenen Epidermiszellen, sowie die grossen Atemhöhlen.

Blatt.

Obere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, mit meist geraden Seitenwänden. Spaltöffnungen zahlreich und gross im Niveau der Epidermis. Auf dem Querschnitt ist die Epidermis eng- bis weitlumig, teilweise blasig aufgetrieben, nach aussen verdickt, stellenweise mit gezähnter Cuticula.

Untere Epidermis. Sie ist der Oberepidermis völlig gleich.

Blattbau bilateral. Pallisadengewebe mehrschichtig mit grossen Atemhöhlen, Mittelschicht schwammparenchymartig zusammengedrückt.

Nerven. Haupt- wie Seitennerv 1. Ordnung im Gewebe eingebettet weder ober- noch unterseits der Blattfläche hervortretend.

Achse.

Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal langgestreckt, mit zahlreichen Spaltöffnungen. Epidermis auf dem Querschnitt einschichtig, nach aussen stark verdickt, an den Stengelkanten meist blasig aufgetrieben.

Rinde. Sie besteht aus sehr chlorophyllreichem lockerem Gewebe parenchymatischer Natur, welches sich durch grosse Atemhöhlen auszeichnet. Die zahlreichen dickwandigen Bastfasern sind in kleinen bis grossen Gruppen angeordnet.

Gefässelemente. Das Phloëm ist ringförmig und schmal Die dickwandigen, englumigen, radial angeordneten Libiformfasern bilden zusammen mit verhältnissmässig wenigen und weitlumigen Gefässen das Xylem. Die Libriformfasern sind meist kurz und besitzen kleine runde auch gehöfte Tüpfel. Die Gefässe bestehen grösstenteils aus Hoftüpfelgefässen mit einfachen Perforationen.

Mark. Das ziemlich dickwandige, weitlumige Mark ist cylinderisch und einfach getüpfelt. Die Markstrahlen sind 2 — 3 schichtig und verholzt. Krystallelemente konnten nirgends bemerkt werden.

Gattung Gyrostemon.

Diese Gattung ist in 6 Arten in 2 Sectionen vertreten, von denen mir nur Gyrostemon australis und Codonocarpus australis zur Untersuchung vorlag. Es sind Bäume oder Sträucher mit verschieden geformten Blättern, scheibenförmigen männlichen und kugeligen weiblichen Blüten. — Vorkommen in Victoria, Süd- und West-Australien.

Als anatomisches Erkennungszeichen von anderen Phytolacceen-Gattungen dürften die grossen runden Secretzellen im Pallisadengewebe direct unter der Epidermis bezeichnet werden. Beachtenswert ist noch, dass die wellenförmig verlaufende Cuticula vielfach in der Flächenansicht zu bemerken ist, und dass die Libriformfasern klein gehöfte Tüpfel haben. Es sei hier von Section I Eugyrostemon Heimerl, Gyrostemon australis näher beschrieben werden.

Blatt.

Obere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, mit meist geraden Seitenwänden und zahl-

reichen grossen Spaltöffnungen im Niveau der Epidermis. Auf dem Querschnitt ist die Epidermis einschichtig, nach aussen stark verdickt mit deutlich hervortretender stellenweise gezähnter Cuticula.

Untere Epidermis. Sie ist der Oberepidermis völlig gleich.

Blattbau bilateral. Pallisadengewebe mehrschichtig, kurz und ziemlich weitlumig, Mittelschicht schwammparenchymartig.

Nerven. Haupt- wie Seitennerv 1. Ordnung im Gewebe eingebettet, weder über die obere noch untere Blattfläche hervortretend.

Besonderes. Im Pallisadengewebe direct unter der Epidermis befinden sich vielfach grosse runde Zellen, welche mit Secreten angefüllt sind. (Fig. 4).

Achse.

Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, mit geraden, vielfach knotig verdickten Seitenwänden. Die stark gezähnte Cuticula ist in der Aufsicht in schwach gestreiften Linien erkennbar. Die zahlreichen Spaltöffnungen sind meist rosettenförmig von Epidermiszellen umgeben. Auf dem Querschnitt ist die Epidermis einschichtig, nach aussen stark verdickt mit gezähnter Cuticula. Durch Peridermbildung geht die Cuticula vielfach verloren.

Rinde. Das chlorophyllhaltige Rindenparenchym ist ziemlich dickwandig, in den Stengelkanten collenchymatisch verdickt. Die starkwandigen und englumigen Bastfasern sind nicht sehr zahlreich. Sie liegen in kleinen Gruppen beisammen und sind häufig von Sclereïden begleitet.

Gefässelemente. Das Phloëm wird durch die bis in die Rinde sich fortpflanzenden Markstrahlen deutlich gefächert. Das Xylem besteht meist aus dickwandigen englumigen Libriformfasern in radialer Anordnung. Weitlumige Gefässe durchziehen dasselbe vielfach. Die Libriformfasern verlaufen meist spitz und kurz und

besitzen kleine Hoftüpfel. Die Hoftüpfelgefässe sind einfach perforirt.

Mark. Es ist dickwandig, polyedrisch, meitlumig und einfach getüpfelt. Die ein- bis mehrschichtigen getüpfelten Markstrahlen stehen auf dem Tangentialschnitt untereinander im Zusammenhang.

Besonderes. Auftreten von grossen runden secrethaltigen Zellen im Pallisadengewebe, sowie Libriformfasern mit kleinen gehöften Tüpfeln.

Section II Codonocarpus.

Die Spaltöffnungen von C. australis sind kleiner, meist rosettenförmig von Epidermiezellen umgeben. Die Cuticula zieht sich wellenförmig über die Epidermis, die Rinde ist verhältnissmässig reich an Sclereïden. Die Bastfasern sind in grossen Gruppen vereinigt und zahlreicher. Im Übrigen hat diese Art viel Ähnlichkeit mit Gyrostemon australis.

Gattung Agdestis.

Diese monotypische Gattung ist in einer Art Agdestis clematidea vertreten. Es ist dies eine windende kahle Staude mit rübenförmiger Wurzel, lang gestielten nierenförmigen Blättern und weisslichen Blüten in reichblütigen axilären Trauben.

Vorkommen in Mexiko und Guatemala.

Diese monotypische Gattung ist ausgezeichnet durch die undulierten Längswände des Pallisadengewebes, durch die auf der Blattunterseite hervortretende aber in der Mitte vertieften Mittelrippe, ferner durch das Vorkommen von kurzen kräftig entwickelten Oxalatraphiden im Blattgewebe. Eine Untersuchung der Achse konnte nicht stattfinden, da mir von dieser Pflanze nur ein Blatt zur Verfügung stand.

Blatt.

Obere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht polygonal, mit schwach gewellten Seitenwänden. Spaltöffnungen sind nur spärlich vorhanden. Epidermis auf

dem Querschnitt einschichtig ziemlich weitlumig, nach aussen schwach verdickt.

Untere Epidermis. Zellen in der Flächenansicht der Oberepidermis sehr ähnlich. Spaltöffnungen zahlreich, im Niveau der Epidermis. Auf dem Querschnitt ist die Epidermis einschichtig, nach aussen nur wenig verdickt.

Blattbau bifacial. Pallisadengewebe meist einschichtig mit undulierten Längswänden. Schwammparenchym ziemlich locker.

Nerven. Haupt- wie Seitennerv I. Ordnung im Gewebe eingebettet. Hauptnerv auf der Blattunterseite hervortretend, in der Mitte eingebuchtet und 2 Erhebungen bildend, welche collenchymatisch verdickt sind.

Behaarung. Die Unterseite des Blattes ist spärlich mit kurzen ein- bis mehrzelligen Haaren besetzt.

Besonderes. Auftreten von zahlreichen kurzen und gedrungenen Oxalatraphiden, welche bisweilen Drusen ähnlich sehen.

Curriculum vitae.

Ich, Carl Schulze, wurde am 28. August 1865 als der Sohn des verstorbenen Forst- und Regierungrath Schulze zu Hohenrade (Kreis Ploen in Schleswig-Holstein) geboren. Meinen ersten Unterricht genoss ich in Dobrilugk (Prov. Brandenburg) durch Privatstunden, welche mir von dem dortigen Schlossprediger und Rector erteilt wurden. Als mein Vater bald von hier als Regierungsrath nach Danzig versetzt wurde, besuchte ich anfänglich das Gymnasium, von Tertia ab das Realgymnasium zu St. Johann, in welchem ich bis Obersecunda incl. blieb, und mich von hier aus der pharmazeutischen Laufbahn widmete. Nach bestandenem Gehülfenexamen, Servierzeit, wurde ich Ostern 1891 in Leipzig immatriculiert und absolvierte daselbst kurz vor Pfingsten 1893 mein pharmazeutisches Staatsexamen. Den Rest des Sommers beschäftigte mich mit bacterologischen Untersuchungen, sowie mit Nahrungsmittel-Analysen in einem Privat-Laboratorium. Im Herbste 1893 liess ich mich in Leipzig von neuem immatriculieren, um mich dem Studium der Naturwissenschaften zu widmen. Daselbst machte ich auch im Wintersemester 93/94 im botanischen Institut Voruntersuchungen für meine spätere Arbeit, welche ich im Mai 1894 von Herrn Prof. Dr. Reess in Erlangen erhielt und im März 95 daselbst vollendete.

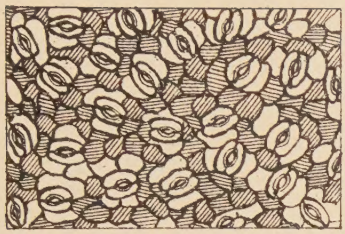

Fig. I Spaltöffnungen der Blatt-Unterseite
von Gallesia Gorazema.

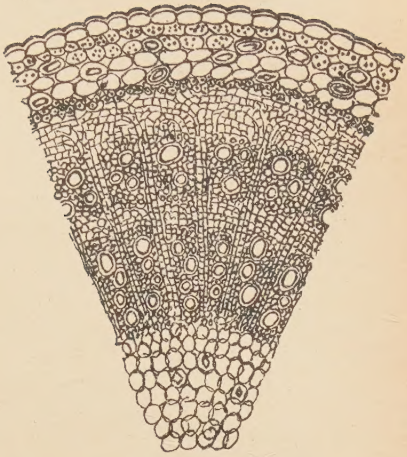

Fig. II Stamm-Querschnitt
von Seguieria americana.

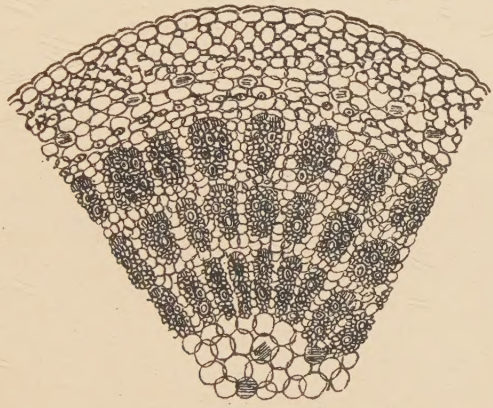

Fig. III Stamm-Querschnitt
von Phytolacca dioica.

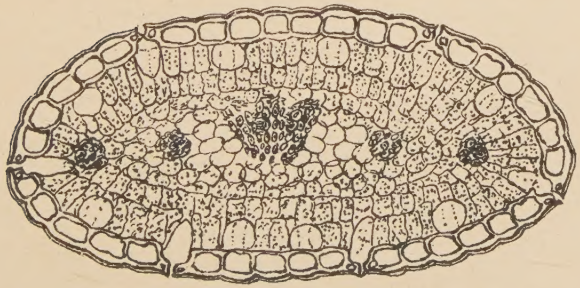

Fig. IV Blatt-Querschnitt
von Gyrostemon australis.